



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

**“Planeamiento y control de la producción para incrementar la
productividad de la empresa Maquipesa ingenieros S.A.C.
Cajamarca 2018”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero industrial

AUTOR:

Br. Esteban Tello Cortegana (ORCID:0000-0003-2112-7628)

ASESORES:

Mgtr. Garcia Juarez Hugo Daniel (ORCID:0000-0002-4862-1397)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

CHICLAYO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mi Dios el creador del universo
por darme la vida la salud y las fuerzas
necesarias en los momentos más
difíciles y por ayudarme a cumplir mis
objetivos trazados.

A mis padres:

A mi padre que ya no está a nuestro
lado, pero siempre está en nuestros
corazones que desde el cielo nos
acompaña a celebrar los éxitos
personales, profesionales y familiares.

A mi madre Marina Esther
Cortegana Díaz, por el gran apoyo en
todo momento creyendo en nosotros y
sacándonos adelante,

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme las fuerzas necesarias para poder concluir mis estudios profesionales.

A mi madre por apoyo incondicional durante mi formación profesional, por su gran amor y consejos que me ha brindado durante la trayectoria de mi vida, es mi motivo para salir adelante.

A los profesionales de la facultad de ingeniería, en especial de la carrera de ingeniería industrial, y su plana de docencia, que nos formaron durante la carrera con el gran aporte de sus conocimientos.

De igual manera al gerente dueño y propietario de la empresa Maquipesa ingenieros S.A.C. Ingeniero. Luis Miguel Gutiérrez Díaz por el gran apoyo y las facilidades brindadas en el desarrollo del presente trabajo; y a todas las personas que me brindaron su apoyo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III.METODOLOGÍA	20
3.1 Tipo y diseño de investigación	20
3.2 Variables y operacionalización	21
3.3. Población, muestra y muestreo	24
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.5 Procedimientos	26
3.6 Método de análisis de datos	26
3.7 Aspectos éticos	27
IV.RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN	79
VI. CONCLUSIONES	83
VII. RECOMENDACIONES	84
ANEXOS	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. operacionalización de variables.	22
Tabla 2. Técnicas e instrumentos	25
Tabla 3. Estadística de fiabilidad	25
Tabla 4. Planeación de actividades que son ejecutadas diariamente	29
Tabla 5. Trabajos de último minuto que originan tareas adicionales.	30
Tabla 6. La empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. cuenta con un supervisor	31
Tabla 7. Débil comunicación entre el jefe y el personal.	32
Tabla 8. Infraestructura del área de producción.	33
Tabla 9. análisis FODA de la empresa.....	36
Tabla 10. Lista de Clientes y proveedores	37
Tabla 11. Lista productos que fabrica la empresa	38
Tabla 12. registro de máquinas y equipos	40
Tabla 13. modalidad de trabajo en la empresa	44
Tabla 14. Detalle actividades para fabricación de Rebatible 5t	45
Tabla 15. ABC de los productos de la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C.	46
Tabla 16. diagrama de análisis de proceso(método actual)	48
Tabla 17. Diagrama de análisis de proceso fabricación de baranda. (capacidad 5 tn)	50
Tabla 18. materiales y costos de furgón de 5 tn.....	54
Tabla 19. materiales y costos de baranda telera. de 5 tn	57
Tabla 20. Costos de mano de obra directa (M.O.D).....	59
Tabla 21. Costos de mano de obra directa (M.O.D).....	60
Tabla 22. otros gastos.	60
Tabla 23. lista de máquinas / equipos valor promedio	61
Tabla 24. diagrama de análisis del proceso de furgón D.A.P. (método propuesto)	66

Tabla 25. Diagrama de análisis del proceso de baranda (método propuesto)	68
Tabla 26. Pronostico heurístico año 2018	70
Tabla 27. Requisitos para la planificación agregada de la producción.	71
Tabla 28. Plan de producción 1: producción exacta, variar la fuerza de trabajo	71
Tabla 29. Plan de producción 2: fuerza de trabajo constante, variar inventarios e inexistentes.	72
Tabla 30. Plan de producción 3: fuerza de trabajo constante, subcontratación	72
Tabla 31. Cuadro comparativo	73
Tabla 32. Matriz de planificación de mejora.	74

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Respuesta la existencia del planeamiento de las actividades a ejecutar diariamente	29
Figura 2. Respuesta a las veces que se presentan tareas adicionales.	30
Figura 3. La empresa cuenta con un supervisor	31
Figura 4. Respuesta a la existencia de una débil comunicación entre el jefe y el personal.	32
Figura 5. Infra estructura del área de producción.....	33
Figura 6. Producción total (unidades) Enero – mayo 2018	45
Figura 7. Gráfico de Pareto de productos	46
Figura 8. Plano de distribución de planta	52
Figura 9. Diagrama de Ishikawa	53
Figura 10. Tipo de producto que se fabrica en la empresa (furgón)	54
Figura 11. Tipo de producto que se fabrica en la empresa (baranda)	57
Figura 12. Mejora en la distribución de planta.	69

RESUMEN

La presente investigación se planteó como propósito dar solución a problemáticas de planeación y control de la producción en la Empresa MAQUIPESA INGENIEROS S. A. C., ya que no contaba hasta el momento con un método que de respuesta a esas dificultades. Mediante la elaboración de un plan y control de la producción se pretendió incrementar la productividad de la empresa. Aplicando herramientas y conocimientos de la ingeniería industrial para hacer proyecciones, planificación de la producción, demanda futura, organización de los procesos de abastecimiento, reducción de tiempos muertos, implementación de la ingeniería de métodos, y empleo del diagrama de Pareto.

El presente estudio se propuso: 1) Realizar un diagnóstico del sistema de Producción actual, 2) Diseñar y proponer el nuevo planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad y 3) Evaluar el costo beneficio de la propuesta de mejora.

En este caso, la información fue recabada a partir de los contextos estudiados, El método observacional, descriptivo, de tipo aplicada. Los datos fueron directamente extraídos del medio en el que se desarrollaba la problemática.

De acuerdo al diagnóstico que se realizó se pudieron detectar diferentes hallazgos como; el manejo de un tipo de sistema de producción es bajo pedido, como fabricar Furgones, Barandas Telares, etc. se necesita tener una logística de materia que permita optimizar los tiempos durante el horizonte de fabricación. Y para ello se necesita trabajar con pronósticos Heurísticos, por el tipo de fabricación.

El presente estudio permitió proyectar los niveles de producción en un periodo a corto plazo desde los meses de julio a diciembre logrando obtener un beneficio de 4,362.89 y un beneficio costo de 2.16

Palabras clave: Productividad, planeamiento y control de la producción, tiempos muertos, plan maestro.

ABSTRACT

The present investigation was proposed as a solution to solve problems of planning and control of production in the Company MAQUIPESA INGENIEROS S.A. C., since it did not have a method to respond to these difficulties so far. Through the elaboration of a plan and control of the production it was tried to increase the productivity of the company. Applying tools and knowledge of industrial engineering to make projections, production planning, future demand, organization of supply processes, downtime reduction, implementation of method engineering, and use of the Pareto diagram.

The present study was proposed: 1) Make a diagnosis of the current production system, 2) Design and propose the new planning and control of production to increase productivity and 3) Evaluate the cost benefit of the improvement proposal.

In this case, the information was collected from the contexts studied, the observational, descriptive, applied type method. The data were directly extracted from the medium in which the problem was developed.

According to the diagnosis that was made, different findings could be detected such as; The handling of one type of production system is on request, such as manufacturing Vans, Loom Railings, etc. it is necessary to have a logistics of matter that allows to optimize the times during the horizon of manufacture. And for this you need to work with Heuristic forecasts, by the type of manufacturing.

This study allowed to project production levels in a short term period from July to December, obtaining a benefit of 4,362.89 and a cost benefit of 2.16.

Keywords: Productivity, production planning and control, downtime, master plan.

I. INTRODUCCIÓN

Al pasar de los años, según Tobon y Lamouri (2019), las empresas a nivel internacional han asumido la planificación y control de la producción como parte una ideología y práctica en el mundo empresarial, con la intención incrementar sus niveles de productividad, elemento que les permitirá tener una posición competitiva en el mercado, para ello es preciso direccionar y controlar los procesos operacionales que integran al sistema productivo.

Actualmente, de acuerdo con Silva, Díaz y Galindo (2017), la industria experimenta transformaciones de manera constante, principalmente en los sistemas de producción y en la innovación para la ejecución de los procesos operacionales, presentándose como el ingrediente esencial para el crecimiento de las empresas, que surgen a partir de las demandas de una economía globalizada.

En el Perú, en las dos últimas décadas, como señalan Barahona y Llamó (2019), una gran cantidad de empresas ya sean MYPEs o corporaciones cuentan con índices de productividad que colocan a nuestro país en el puesto número 72 de un total de 131 países, según el Informe Global de competitividad (2017-2018).

Celiz (2018), argumenta que las empresas peruanas, en su gran mayoría enfrentan problemáticas en los sistemas de producción, ya que son poco eficientes, y se siguen utilizando metodologías, y modelos antiguos, que no están acorde a las exigencias del mercado nacional e internacional. También, se notan bajos niveles de capacitación a los trabajadores, no se da mantenimiento a los equipos y maquinaria.

En términos de la industria nacional, según explican Ayala y Cruzado (2019), las empresas necesitan desarrollar puntos esenciales para un adecuado funcionamiento, como incorporar a sus procesos la innovación hacer eficiente sus operaciones, e impulsar ritmos de productividad que resulten beneficiosos; en especial en una economía nacional e internacional que constantemente está tratando de reducir costos y tiempo.

Para Cerna, Arana y Ulloa (2018), la producción de carrocerías es catalogada como una serie de acciones que se generan en el contexto del sector industrial, abarca la fabricación de mercancías, y lo que se conoce como bienes duraderos. Se emplean insumos que han sido elaborados en la industria de la metálica. Las empresas dedicadas a la fabricación de carrocerías son las que mayor dinamismo genera económicamente, generando fuentes de empleo directo e indirecto. En términos nacionales, este sector se encuentra con algunos inconvenientes como son: la mano de obra no se encuentra calificada, la producción y la cadena de abastecimiento está en función solamente de la variabilidad de la llegada de las ordenes o pedidos por parte de los compradores, situando a este tipo de empresas en una inestabilidad en sus expectativas de demanda; provocando que la producción se ralentice por el desconocimiento acerca del planeamiento y control de la producción.

Actualmente la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. se dedica a la fabricación de carrocerías metálicas de todo tipo. Es una empresa de formación reciente, la que tiene una gran demanda en la ciudad de Cajamarca, viendo que en nuestra ciudad no cuenta con empresas de esta modalidad.

La realidad que presenta la empresa es la siguiente: El proceso de producción se realiza empíricamente, es decir no hay tiempos establecido en cada una de las actividades en este proceso lo que impide sacar un costo real del producto.

La materia prima se compra de acuerdo con el pedido, no hay planificación lo que implica la no existencia de stocks de materiales programados en almacén generando pérdida de tiempos. Una vez terminado el producto el control de calidad se realiza visualmente no existiendo por ejemplo instrumentos de verificación de los cordones de soldadura, así mismos instrumentos de medición del espesor de pintura según las normas para vehículos.

Los cortes se realizan con equipos no apropiados por ejemplo corte de plancha hasta 3mm se realiza con discos de corte generando acabados

defectuosos y contaminación del ambiente de trabajo. No existe un organigrama de funciones en la empresa.

La formulación del problema fue ¿En qué medida el Planeamiento y Control de la Producción incrementará la productividad de la Empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C.?

Mediante este estudio se tuvo la pretensión de realizar un aporte social, es decir, contribuir al crecimiento productivo y empresarial de Cajamarca, tratando de entender las problemáticas que se presentan en las empresas dedicadas a la fabricación de carrocerías, son las que mayor dinamismo genera económicamente, generando fuentes de empleo directo e indirecto. Por ello, es indispensable se diera respuesta a los problemas con los que se encuentran. La poca organización en los procesos y procedimientos, así como la ausencia de planeamiento y control provocando que los trabajadores se encuentren con sin estímulo, reflejándose en la esfera de ventas y en los trabajadores que laboran directamente en el proceso productivo, es indispensable elaborar una planificación que sea óptima para el desenvolvimiento de los procesos de la empresa.

Las empresas que se dedican a la actividad industrial, como es el caso de la Empresa MAQUIPESA INGENIEROS S. A. C, se encuentran constantemente tratando de aplicar métodos y estrategias para desarrollar de mejor manera su quehacer productivo, y que al mismo tiempo puedan alcanzar niveles de eficacia en sus procesos operativos, del mismo modo elevar la calidad de las mercancías producidas y contar con un buen servicio hacia sus compradores. La planificación y control de la producción se convierte en un factor relevante para las empresas, al mismo tiempo, a nivel macroeconómico las empresas de este tipo forman parte de una actividad de arrastre o de encadenamientos productivos, y son generadoras de trabajo, ya sea directa o indirectamente. De esta manera, la importancia de esta investigación radica en describir de qué manera las empresas dedicadas a la producción de carrocerías hacen la gestión de sus procedimientos y procesos productivos, teniendo como referencia sistemas de planeación y control de la producción. El planeamiento y control de la producción dará la oportunidad de minimizar costos que están relacionados

con el desperdicio o mal manejo de los factores de producción, ya sea mano de obra, insumos, máquinas y metodologías que se emplean.

Mediante el desarrollo de este estudio se aplicaron las teorías que se adquirieron en la formación universitaria desde un enfoque de logística, productivo y financiero. La contribución que se pretende hacer desde los términos de operatividad, administración y manejo de recursos será ser un referente para análisis o tesis que se propongan el estudio de una problemática similar. A través de este proyecto se tratará de sustituir la forma en la que actualmente la empresa se desarrolla, empleando procedimientos azarosos y poco planificados, con un innovador planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad.

El presente estudio se pensó como una herramienta para dar solución a problemáticas de planeación y control de la producción en la Empresa MAQUIPESA INGENIEROS S. A. C., no contaba con un método que, de respuesta a esas dificultades, con el objetivo de incrementar los niveles de productividad. Aplicando efectivamente herramientas y conocimientos de la ingeniería industrial para hacer proyecciones, planificación de la producción, demanda futura, organización de los procesos de abastecimiento, reducción de tiempos muertos, implementación de la ingeniería de métodos, y empleo del diagrama de Pareto.

También, ésta investigación pretendió ser una contribución práctica para que dicha empresa pueda optimizar sus procesos a través de la planificación y control de la producción, mejorando los procedimientos y empleando de manera eficiente los factores que se encuentran involucrados en la producción para generar un crecimiento de los ritmos de productividad; a través del diseño de un proceso productivo eficiente, enfatizar en la importancia de la capacitación a los trabajadores; para evitar que los procesos se tornen lentos y generen pérdidas de tiempos o retraso en la entrega de los pedidos.

El objetivo general de la presente investigación fue dar solución a problemáticas de planeación y control de la producción en la Empresa MAQUIPESA INGENIEROS S. A. C. entre los objetivos específicos; realizar

un diagnóstico del sistema de producción actual de la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C., identificar los problemas en el sistema de producción y sus causas, diseñar y proponer el nuevo planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad en la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. y por último, evaluar el beneficio costo de la propuesta de mejora. Mientras que la hipótesis que se planteó fue que el Planeamiento y Control de la Producción incrementará la productividad de la Empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C

II. MARCO TEÓRICO

Reyes (2016) El eje fundamental de este trabajo de investigación “un modelo para la planeación y control de la producción en una empresa de productos de limpieza y cuidado personal”, fue plantear un modelo para la planeación de la producción de una empresa de productos de limpieza, que fabrica y envasa ese tipo de productos, a través de la implementación de esta propuesta se podrá determinar de manera semanal la cantidad de volumen de producción, los inventarios, y el nivel de costos que implicarían cubrir con el servicio dado en un periodo de tres meses. Esta herramienta representó un apoyo para la generar decisiones con más información, principalmente para los productos que representan mayor beneficio económico para dicha empresa. Se usaron varios instrumentos de la ingeniería industrial; empleando una matriz de criterios conjuntos, se redefinieron los puntos de minimización y maximización de los inventarios. Con la intención de pronosticar la demanda en los próximos meses se aplicó el modelo Holt Winters. Mediante el modelo se demostró que se puede realizar un mejor servicio pasando de 76.47% a 90%, incrementando comparativamente al 4.8% la inversión con respecto a la que la empresa manejaba.

Flórez (2016) A través de esta investigación “diseño de una metodología para la planeación de la producción en la compañía compass group”, para proveer de información y estas incidan en el tipo de acciones en la parte operativa de dicha compañía. En este trabajo se emplearon diversos elementos que lo colocan en el área de planeación de producción, para ellos se hizo la evaluación de cómo se controla la producción en el servicio del rubro de alimentos. La propuesta de esta metodología de planeación es mejorar el nivel de abastecimiento de materiales y disminuir los inventarios incidiendo de forma positiva en el margen de ganancias de la empresa. De acuerdo con los criterios de validez, la autora pudo hacer la interpretación de los datos arrojados, es decir sobre el pronóstico de la demanda futura para los siguientes periodos de producción, se empleó un nivel de ajuste del noventa por ciento en relación con la información, lo que

manifiesta que es información con alto nivel de confiabilidad para hacer el planeamiento y control de la producción en esta compañía.

Castillo (2016) diseña un sistema estratégico con un enfoque para aprovechar los neumáticos que han sido usados. El estudio “diseño de un plan estratégico y táctico de producción y operaciones enfocado en el aprovechamiento de llantas usadas para la obtención de grano de caucho reciclado (gcr)”, pretende alcanzar su finalidad a través de la implementación de una estrategia productiva que se acople a los requerimientos de la planta de grano de caucho reciclado para influir en el crecimiento de la productividad. Se utilizó un método de plan agregado y se señalaron los indicadores de gestión para generar el mejoramiento en las ventas del grano de caucho reciclado.

Jara (2016) En su trabajo de investigación “propuesta de un sistema de planeamiento y control en el área de producción de la empresa minera p’huyu yuraq II E.I.R.L. para incrementar la productividad de cal viva” tuvo como finalidad desarrollar una propuesta de planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad de cal viva, de la empresa situada en Cajamarca. La autora identificó algunas problemáticas; la ausencia de un sistema de gestión desembocando en una ineficiente planificación y un mal manejo de las materias primas, incurriendo en altos costos e inventarios. Se hizo el análisis actual de las condiciones de la Empresa Minera P’huyu Yuraq; como el desarrollo del trabajo, uso de materias primas, costos, manejo de capacidad y nivel de rendimiento. La propuesta elaborada está conformada por dos partes; control de producción y la de planeamiento. A partir del método de investigación utilizado se analizó de los costos-beneficios con el propósito de saber si existe viabilidad, se obtuvo la siguiente información: el incremento del margen de utilidad es de 368,873.17 soles, una TIR de 93% y la COK de 26%.

Según **Amanqui (2017)** En su investigación “mejoras en la planificación y programación de la producción utilizando modelos de optimización, mrp i/mrp ii en la división novó resinas al solvente de una planta de pinturas”; demostró que una adecuada planificación y programación de la producción, empleando modelos de gestión y para optimizar incidirán en los

niveles de productividad, aumentando los beneficios económicos de la empresa. En esta tesis se afirma que al implementar un perfil estratégico continuo será factible maximizar el uso de todos los recursos; con los cual no se incurrirá en un sobre stock de mercancía, y mucho menos en un retraso en el cumplimiento de los pedidos. Se hizo una proyección para los niveles de demanda para los siguientes periodos, lo cual mostro una reducción de las actividades comerciales, a partir de este diagnóstico se hizo una propuesta de planificación para la producción de todo el año. Se analizó de manera rigurosa la empresa con el fin de hacer la aplicación de los modelos de optimización y MRP II, lo cual arrojó datos importantes: facilitando decisiones bien informadas, manejo y control real de los inventarios y compras, generando un ahorro de \$5 506 622.

López (2017) en su investigación “Sistema de planificación y control para mejorar la productividad de la línea de producción de malla olímpica en la empresa estructuras y montaje José Gálvez SRL.” El autor se propuso como objetivo general hacer el diseño de un sistema para la planeación. Se identificó que existe una reducida productividad. Para recolección de los datos se emplearon cuestionarios a los trabajadores que se encuentran en la esfera de la producción, así como la realización de visitas periódicas, que permitieron observar el funcionamiento de los procesos. Los datos se procesaron empleando instrumentos estadísticos. Se llevó a cabo una evaluación de la situación de la esfera productiva, también se evidenció algunas problemáticas sobresalientes como retrasos en la entrega de las órdenes a los compradores; también con la maquinaria, desperdiciando insumos. Se usaron técnicas de la ingeniería de métodos. Las conclusiones, demostraron que a través de diseñar un sistema de planeamiento y controlar, se puede aumentar la productividad, es recomendable implementar el sistema que se desarrolló por parte del autor.

Paguay (2018) En su investigación “Elaboración de un plan de control de la producción para incrementar la eficiencia y productividad en la empresa textil “SUMATEX” ubicada en la ciudad de Riobamba”, se propuso como objetivo desarrollar una planificación del control de la producción. Se analizaron los orígenes y problemáticas operacionales que tenía SUMATEX.

Se emplearon como herramientas de análisis el estudio de movimientos y tiempos, además se realizaron diagramas de flujo para detectar los niveles de productividad que tenía el departamento de producción. También, se analizó a través del método ABC, con el fin de establecer las líneas de producción que más se vendían. Se desarrolló una propuesta que comenzó con una planificación agregada, plan maestro y el de requerimiento de materias primas. Se identificó que la reducida productividad 65% se podía atribuir a la inexistencia de planificación y control de la producción y el movimiento inadecuado de los materiales a la planta, representaba el 20% de las pérdidas. Una vez implementada la propuesta se encontró un incremento del 15% en productividad y un 15% en la reducción de los desperdicios de materias primas.

Celiz (2018) En su estudio “planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad de la empresa inversiones Imperial S.A.C – Cajamarca”, tuvo como finalidad elaborar una propuesta para resolver el problema de la baja productividad. En la investigación el evaluó la situación actual de la empresa, y evidenciaron distintas problemáticas como; la existencia de desorganización en el departamento de producción, no se cumplía con la entrega de pedidos, desaprovechamiento de insumos y no existía una estandarización de los tiempos en los que se ejecutaban las actividades; conllevando a deficientes niveles productivos. Se aplicaron algunas técnicas de ingeniería industrial, como; análisis de movimientos y tiempos, diagnóstico de ventas, planeación agregada, 5s, diagramas de distribución y el de causa y efecto. Se implementó la propuesta de planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad diseñado para laborar tiempo normal el cual tenía un costo esperado de S/. 33, 904.11 soles, mientras que la planificación que tenía la empresa generaba costos de S/. 36, 895.45 soles. El impacto económico que se proyectó para el lapso de 4 meses, en beneficio para la empresa Inversiones Imperial era de S/. 1 991, 54.

Barahona y Llamo (2019) En su estudio “Planeamiento y control de la producción para aumentar la productividad en la empresa corporación Zamer S.A.C. Otuzco, 2019”, se plantearon como finalidad determinar de qué

manera la propuesta impactará en la productividad. Los autores identificaron como problemáticas; la falta de planeación productiva, baja capacidad, tiempos muertos y escases de materias primas. Lo que se hizo fue el uso de técnicas y herramientas de ingeniería industrial como; el diagrama de causa-efecto, diagrama de distribución, en el cual se reflejó el desenvolvimiento de la producción. Se identificó que el abastecimiento .25%, ausencia de planeación .23%, demoras en entrega de pedido .16%, deficiencia en la capacidad de la planta .12%, tiempos muertos .11%. Problemáticas endógenas que derivaban en la reducción del nivel de productividad. Los autores desarrollaron pronósticos suavizados exponenciales y el manejo de serie desestacionalizadas; sobre los que se obtuvo 1.03 valor máximo y .98 valor mínimo. Se indicó una demanda en crecimiento, con un coeficiente de Pearson de 88%. También, se analizó los beneficios económicos de la propuesta, por cada 1 sol que se invirtiera se ganaría el 12%.

Ayala y Cruzado (2019) En su investigación “Planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad de la empresa pesquera Hillary SAC - Chimbote 2019”, tuvo fin principal desarrollar una propuesta que diera paso al incremento de la productividad. Entre las problemáticas que se evidenciaron fueron; demoras en la entrega de pedidos, falta de stock de componentes, retrasos en el abastecimiento de materias primas e insumos, horas extra en paros no programados. Lo que hicieron los autores fue utilizar herramientas para hacer pronosticar, calculó del error entre desviación absoluta media y el error porcentual absoluto medio, además de un plan maestro de producción y planificación agregada de la esfera productiva. A partir de la implementación de la propuesta de planificación y control se verificaron los siguientes hallazgos, el rendimiento era de 60%, eficiencia 84% y productividad 71%, previamente a la implementación. Una vez aplicados los cuatro pilares de del mejoramiento continuo, planificación agregada, plan maestro, plan de requerimiento de insumos, se obtuvieron los siguientes hallazgos; rendimiento 82%, eficiencia de 89% y la productividad de 79%. Por lo que la implementación tuvo un incremento considerable en las tres variables.

Romero (2016) señala que la productividad es la forma en la que se hacen rendir los recursos con los que se cuentan para lograr las metas establecidas por una organización. La elaboración de productos a costos menores mediante el manejo eficaz de los elementos que intervienen en su producción ya sea mano de obra, materia prima y equipo o tecnología. La productividad se puede analizar desde dos enfoques del lado del recurso; en cierto proceso se mide el nivel de suficiencia de la fabricación de éste, relacionada directamente con los tiempos y cantidades de recurso; por el otro, del proceso; la totalidad de procedimientos y materiales que se ejecutan sobre él.

Para **Bejarano, Molero, Campuzano y Salcedo (2018)**, el empleo de uno de los factores de producción para la medición de la productividad es comúnmente nombrado productividad factorial, mostrando la correlación del producto con uno de los recursos que emplean para su fabricación. También, existe la medición de productividad compuesta de varios factores, que implica una intervención de todos los elementos como mano de obra, materias primas, tecnología, etc. A este tipo de productividad se es conocida como total.

Carmino, Armijos y Cornejo (2018) explican que es el procedimiento para estimar un hecho y proyectarlo en el mediano y largo, teniendo como referencia información histórica. Esta información es una combinación de forma sistemática y determinada con el fin de hacer una proyección futura.

Según, **Fontalvo, De la Hoz, & Morelos (2018)**: 1) Productividad de un solo factor: es el empleo de un elemento para realizar la medición de la productividad, lo que señala que la proporción entre lo que se ha producido y el factor que se ha usado para su elaboración y 2) Productividad total: es una forma más sofisticada, abarca todos los elementos que han intervenido en el proceso de producción.

La variación de la productividad, como aluden **Choroco y Flores (2020)**, se evidencia mediante la determinación de la proporción mercancía y materia prima, para aumentarla se pueden ejercer las siguientes formulas;

a) incrementar el producto y conservar las materias primas, b) disminuir las materias primas y conservar el producto e incrementar el producto y disminuir las materias primas.

Para **Vilcarromero (2017)**, producción es la actividad que realiza en el marco de un sistema productivo, consiste en ejecutar todos los procesos operaciones para elaborar una mercancía, lo que supone realizar todas las fases que corresponden a su fabricación, y que se encuentran interrelacionadas. De esta manera la dirección de la producción implica hacer la gestión adecuada de los procesos operacionales. Por esta razón la dirección y control de los procesos tiene relación con las operaciones que se despliegan en la fase productiva.

Garcés y Castrillón (2017) explican que los tiempos muertos están relacionados al aplazamiento de los empleados y al de los equipos. Se presentan cuando es necesario aplazar las actividades debido a varias razones; como el retraso de la movilidad, fallas de los equipos y maquinaria, mano de obra que labora en tiempos desfasados. Otras de las razones de la existencia de los tiempos muertos son: entorpecimiento de movimientos o la circulación de los factores; capacidad subutilizada y sobreproducción. Para **Anaya (2018)**, los tiempos muertos son el resultado de la división del tiempo total necesario para la producción de una mercancía y el tiempo que se emplea para la elaboración de un bien fraccionando el trabajo.

Mendoza (2019) señala que cuando se planifica el sistema es necesario saber cuáles son el nivel de demanda que en periodos posteriores tendrá la empresa, para que los procedimientos puedan establecerse y generar la cantidad de mercancías suficientes para dar cabida a la demanda futura. La automatización de la producción está en función de la demanda proyectada; facilitando un buen ritmo y nivel de producción; por otro, lado los procesos que se ejecutan de manera manual representan costos bajos si es que el nivel de oferta es bajo. La proyección de la demanda influye para la delineación de los procesos. De esta manera la eficiencia del sistema está en función de la determinación de los procedimientos que se establezcan. Con el fin de elegir la forma eficiente de administrar el sistema es fundamental contar con una proyección exacta de la demanda. De igual

manera la mano de obra actual y en posteriormente, así como el crecimiento de la producción deben registrarse de acuerdo con las proyecciones hechas.

Chavarria (2017) El estudio de métodos son una serie de procesos sistematizados que tienen como fin abarcar a todas las fases o actividades que intervienen directa o indirectamente en el proceso productivo; con el objetivo de perfeccionar los ciclos de trabajo y que estos se realicen en el mínimo de tiempo e invertir menos. La finalidad del estudio de métodos es el aumento de los beneficios en la empresa; emplea herramientas para analizar los procesos, para ello fracciona una actividad en varios componentes de la labor, investigando cada proceso para sistematizarlo o quitar los que no son adecuados, de tal manera combinar las fases y fracciones simplificando las operaciones y aumentando la eficacia. En el estudio de métodos es fundamental basarse en las herramientas esquemáticas y representativas que den un panorama de la localización de los trabajadores, así como la sucesión de sus tareas.

Tejada, Gisbert y Pérez (2017) señalan que el análisis del tiempo es una herramienta que permite hacer la determinación exacta, a partir de una reiterada y múltiple investigación, los periodos indispensables para que se pueda ejecutar una labor dada respecto a una serie de criterios ya establecidos. Para llegar hacer la determinación de la cantidad de periodos, se dificulta la aplicación de herramientas estadísticas, ya que un periodo de labores este compuesto de una serie de factores, por lo que se recomienda que se lleve a cabo desde cinco periodos hacia delante. Se consideran varios conceptos sobre el tiempo: 1) tiempos promedio: se hace un registro de las aproximaciones, para que después se haga el cálculo del tiempo medio. La manera en la cual se puede establecer es contar diez de periodos para tareas o actividades que tengan un mínimo de dos minutos y seis periodos para actividades que tengan una duración de dos minutos, 2) tiempo normal es el tiempo de ciclo observado por el factor de valoración, y 3) tiempo estándar, se hace la determinación de la tolerancia y a partir de ahí se puede establecer la medida de tiempo.

Para **Tierra y Supe (2019)**, los tiempos que son necesarios para la fabricación de un producto, contando con; mano de obra certificada, que se despliega con una regularidad promedio en la ejecución de su labor. Este aspecto es uno de los datos más relevantes, dado que si se establece el estándar del tiempo se puede dar solución a una serie de problemáticas: programación de equipos, procesos y mano de obra para realizar las funciones y hacer efectivos los tiempos de trabajo, empelando el mínimo requerido. Detectar la productividad del trabajo y establecer qué tipo de procesos son los que enfrentan obstáculos a fin de eliminarlos.

Vides (218), indica que éste tipo de pruebas son un instrumento para analizar cuantitativamente el ritmo del trabajo, realización de tareas, etc. y también de la maquinaria. Están basadas en cálculos proporcionales de una gran cantidad de registros hechos casualmente, haciendo la anotación del estado que presenta el proceso. Se cuenta con distintas maneras de calificar el ritmo de trabajo: la sintética, velocidad, objetiva y por nivelación.

La planificación de la producción, según explica **Monsalve (2018)** que es la aplicación de una serie de estrategias, programas que tienen una orientación metódica, son prácticas que tienen el propósito de direccionar la producción, se consideran variables como cantidad, localización, tiempos y costos. En lo referente al control se dedica a resguardar las tareas específicas de elaboración de las mercancías o prestación de servicios; implicando que se ha ejecutado un plan de producción y que los procesos de manufacturación, también ya se han llevado a cabo.

La planificación y control de procedimientos, como alude **Orozco (2018)** incluye todas las fases y actividades de todo el proceso de producción, dando paso a una sincronización con eficacia tanto con los abastecedores, programadores, y producción, administración de la mano de obra y empelo de equipo, manejo de inventarios tanto de insumos como de mercancías producidas, permitiendo obtener datos sobre los requerimientos de los clientes finales; generando altos niveles de competitividad a la empresa. Si, este sistema de planificación y control es adecuado se incrementarán los niveles de productividad, impactando de manera positiva sobre las utilidades.

Orozco (2018) indica que los métodos de planificación de mercancías y el manejo de materias primas que intervienen en el sistema productivo tienen como propósito que los insumos, elementos y factores de tales operaciones se encuentre en disponibilidad en todo momento en calidad, volumen y tiempo que se requieran, lo que ira acompañado de una reducción de los stocks, y teniendo un control de los suministros.

Como menciona **Muñoz (2019)**, es una de las responsabilidades; actuales de los directivos que se encuentran en empresas que pretenden ser competitivas y que desean incrementar sus niveles de productividad; que establece anticipadamente los recursos esenciales como trabajo, materiales, las instalaciones y tecnología para lograr las producciones de los productos. El control se sustenta en los márgenes de ganancia que se quieren alcanzar, la exigencia de los clientes y las posibilidades productivas que tiene la fábrica; establecer la cantidad de pedidos y contar para ellos en tiempo y forma de todos los requerimientos, la eliminación de los tiempos ociosos tanto del equipo como de la mano de obra.

Según **Noboa (2019)**, es la actividad que establece los volúmenes de producción y en que tiempos, periodos de 3 meses a un 1 año y medio. Uno de sus objetivos es la reducción de los costos. Se necesitan los siguientes aspectos a considerar para que pueda darse este tipo de planeamiento: medición de la demanda y producción, hacer una reserva de producto para poder atender la demanda extra, análisis de costos y desarrollar un modelo para la toma de decisiones.

Teniendo como base las ordenes, **Alan y Prada (2017)** mencionan que la previsión de las ventas esperadas y el contexto en el cual se encuentre el área de almacén; se establecerá que mercancías se tienen que elaborar y los volúmenes necesarios para el siguiente periodo. Estos datos son los que se expresan en el plan maestro de producción. En este plan se detalla qué es lo que se realizará y el tiempo en que se ejecutará. En base a esta información se pueden ubicar los requerimientos para cumplir con las expectativas de los clientes y hacer el cumplimiento de la planificación

realizada.

La función de la planeación de recursos de materiales para **Muñoz (2019)** es tenerlos a disposición en las distintas fases del proceso productivo. Esta área se encarga de hacer el estudio de los distintos factores que requieren en el sistema productivo y se analiza cuáles son el rendimiento obtenido. Este tipo de sistemas Materials Requirement Planning, se usan para el planeamiento de las proporciones y tiempos de la producción o de abastecimiento, un instrumento PUSH y modelo de previsión de ventas. Previsión en la planeación y control de la producción.

Alan y Prada (2017), se refieren a la experticia de poder pronosticar eventos para un periodo dado, se fundamenta en tomar como referencia en cifras o información pasada y el pronóstico para los siguientes periodos se construye con un modelaje calculado matemáticamente.

La previsión para periodos de corto plazo, de acuerdo a **Lovera y Medina (2019)**, abarca de 3 meses a 1 año. Básicamente, se usa para la adquisición de materias primas, materiales, e insumos, programar labores y tareas, establecer la cantidad de trabajo y control de los ritmos de producción. Para periodos de mediano plazo 3 meses a 3 años, se aplica para proyectar ventas, elaborar flujos de caja y analizar el funcionamiento operacional de las empresas. En cuanto, al largo plazo se considera de 4 año a más tiempo; la previsión se hace con respecto a la innovación de nuevas mercancías, inversiones, ampliación de la fábrica, además de fomentar el área de desarrollo.

Cubillos y Garzón (2019), indican que está relacionado al volumen que se deben producir y hacer la verificación de lo que se planteó se ha cumplido, con la intención de acortar las brechas entre el ex ante y post ante. Hacer el pronóstico de las ventas futuras en periodo determinado, ajustar las ventas reales con las ventas esperadas, determinar la cantidad para la fabricación y la adquisición de materiales, y detallar planes de producción

El control de la producción, para **Noboa (2019)**, determina los canales para que de manera constante se evalúen los elementos más importantes: exigencias de los compradores, contexto de la caja de flujo, y la competencia

productiva. Algunos cuestionamientos para ejercer el control de la producción son: qué se tiene que realizar, quiénes son los responsables de ejecutarlo, cuál es la forma en que lo realizará, en dónde lo llevará a cabo, cuáles son los tiempos mínimos y máximos para realizarlo. **Paguay (2018)**, señala que es una metodología creada en que está compuesta por 5 procesos que se pueden aplicar a cualquier área de acción productiva. Es una herramienta de uso práctico y que no genera alta inversión en su implementación, dado que mediante el buen manejo de la labor en grupo de trabajo se puede llevar a cabo.

A través de este instrumento, **Artunduaga (2020)** explica que el nivel de productividad de las empresas incrementa, dado que se cuenta con un entorno laboral adecuado (Limpieza, organización, disciplina, higiene y clasificación), así los trabajadores se encuentran satisfechos, estimulados e identificados con las metas y objetivos de la empresa en la cual laboran. Además, existen otras ventajas: a) no se da cabida a la ineficacia, b) previene acciones o cambios que no son necesarios, c) La organización del espacio es productiva, d) se soslayan posibles incidentes o peligros para el desarrollo de los trabajadores, d) existe un cuidadoso proceso de selección de mercancías para que no tengan defectos, e) el manejo del área de inventarios es eficiente, y f) la apariencia de la organización es fundamental para tener presencia en el mercado.

Para **Sánchez y Aguirre (2019)** el diagrama de Pareto es una representación gráfica en la cual se estructuran y clasifica información de con una lógica descendente, de izquierda a derecha se emplean cuadros simples, una vez conseguido la información necesaria para asignar y evaluar las causas. De acuerdo al diagrama de Pareto, si se identifica una problemática que tiene diversas causas, se explica de la siguiente manera: el veinte por ciento de las causas dan solución al ochenta por ciento de la problemática planteada, mientras que el ochenta por ciento de las causas solo dan solución al veinte por ciento de la problemática.

Esta herramienta, según **Sánchez y Aguirre (2019)** argumentan que se utiliza para establecer la incidencia, cómo influye, y los efectos que poseen ciertos factores sobre un aspecto determinado. El diagrama de

Pareto tiene un parecido a la representación gráfica de una variable en barras, que la atraviesa una línea que asciende y que manifiesta en forma decreciente el nivel de relevancia o significancia que tiene los distintos elementos que influyen en la operatividad, gestión o resolución de procesos. Mediante esta gráfica se lleva a cabo la priorización de las causas primordiales, considerando los mayores porcentajes, o repeticiones de hechos o sucesos que se extraigan mediante la observación o la aplicación de algún instrumento.

Según, **Artunduaga (2020)** es un instrumento simple, gráficamente da la posibilidad de hacer una discriminación o jerarquización de los factores causantes que tienen mayor importancia en la generación de una problemática, determinada; los que son minoría, pero tienen mayor nivel de significancia y los que se presentan en gran cantidad, pero no son determinantes esenciales. a) permite centrar la atención en los elementos causantes que impactarán con más contundencia, suponiendo que serán superados, b) posibilita tener una perspectiva sencilla y ágil sobre la relevancia subjetiva de las problemáticas, c) da la posibilidad de prevenir que se agudicen algunos de los elementos que están causando el problema, cuando se desea o quiere resolver otro elemento, y d) dada su representación gráfica da la visibilidad y promueve el sentimiento de mejoramiento continuo.

El gráfico de Pareto para **Llamuca y Moyón (2019)**, se emplea básicamente en: 1) establecer cual o cuales son los factores esenciales que detonan una problemática, haciendo una separación de otros factores existentes pero que tienen menor significancia , 2) diferenciar cuan tan efectivo es el mejoramiento alcanzado, haciendo un análisis comparativo de una secuencia de gráficos de distintos periodos de tiempo, 3) también puede ser empleado para el estudio de consecuencias, resultados como origen o motivo y 4) dar a conocer de manera fácil a colegas los resultados que se han obtenido del diagrama de Pareto.

Para **Llamuca y Moyón (2019)**, es un instrumento que funciona de manera integral para resolver problemáticas, dando una apreciación clara sobre el vínculo que existe entre los resultados y los elementos causantes

que los determinan, con el propósito de delimitar cuáles son los factores que contribuyen en mayor medida a la existencia de una problemática en el desarrollo de una fase. Los factores causantes son establecidos suponiendo qué tipo de consecuencias generará sobre el proceso final, señalando mediante líneas el tipo de vínculo natural o deductivo entre el origen (causa) y consecuencia (efecto).

Chávez y Díaz (2020), argumentan que el Diagrama de Ishikawa se puede aplicar a cada procedimiento, ya sea en área de administración o producción, para resolver problemáticas o instrumentar un mejoramiento, dado que es un esquema que permite enfocar la energía a la optimización de los procedimientos. Se usa para establecer en que factor es indispensable afanarse, por ejemplo, en: metodología, maquinas, mano de obra, materiales, medio y medida.

Las fases para construir un esquema de causa-efecto, de acuerdo con **Chávez y Díaz (2020)**, son: a) definir la problemática; colocándolo en la parte central superior, b) determinar los posibles factores causantes; es decir, del problema se desprenden una serie de elementos como los relacionados con insumos, los empleados, uso de máquinas e insumos; c) cada uno de los miembros del equipo dará su opinión, mediante un feedback, cada individuo señala con exactitud cuál son los posibles factores causantes, esas ideas deben ordenarse para después analizarlas, d) revisar los resultados del feedback, a partir de esta fase se puede hacer una jerarquización de causas.

Algunos de los atributos de este diagrama, según **Gacha, Hernández y Rubiano (2020)**, son: a) entablar un debate enfocado en las problemáticas planteadas y que los integrantes se centren en ella, b) los integrantes, al elaborar el esquema se dan cuenta de existen perspectivas distintas a las suyas y c) los esquemas elaborados en detalle son una herramienta de utilidad para evaluar criterios de operación, supervisión y control.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

La investigación descriptiva, desde la perspectiva de **Gómez (2012)** es aquella que mide, evalúa y recolecta de información con el fin de analizarla y de esta forma indagar sobre la problemática que incide sobre las variables a estudiar. Las investigaciones descriptivas dan paso a la realización de proyecciones, a partir de las peculiaridades del hecho presentado. Este tipo de estudios tiene como pretensión generalizar y extender sus conclusiones rebasando los límites del objeto de estudio, determinado.

En este caso, la información es recabada a partir de los contextos estudiados, por lo que no se podrá modificar o alterar. La manera en que se obtiene es a partir de la observación; directamente extraída del medio en el que se desenvuelve. Está relacionada con describir, analizar e interpretar los objetos de estudio.

Se desarrollará una investigación de tipo aplicada, de acuerdo con **Niño (2011)** conocida por generar saber mediante la aplicabilidad directamente a situaciones sociales o de índole productiva. Está relacionada a los estudios básicos, dado que sus develaciones o colaboraciones científicas están en función de contribuir y proponer mejoras en el ámbito en el cual se desarrolla. Por su propósito de tener una aplicación; la presente investigación se propone: 1) Realizar un diagnóstico del sistema de Producción actual de la Empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C., 2) Diseñar y proponer el nuevo planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad en la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. y 3) Evaluar el costo beneficio de la propuesta de mejora, con la intención de elaborar un Plan y Control de la Producción para incrementar la Productividad de la Empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C.

Se empleará un diseño No experimental, para **Hernández y Mendoza (2018)** la cual se lleva a cabo sin hacer una manipulación intencional de las variables de estudio, se realiza una observación de los hechos como se manifiestan en su entorno. El presente estudio es no experimental, dado que se restringe a la observación de los acontecimientos y medir las variables como se presentan, sin manejar de ninguna manera ambas variables, tanto la variable planeamiento y control de la producción, como la variable productividad. Compilando la información solamente para un periodo; como se muestra de la siguiente forma:

	T ₁		T ₂
G	O	P	RE

G: es la muestra que se emplea

O: observación de la variable dependiente

P: planeamiento y control de la producción (variable independiente)

T₁: Medir el tiempo de inicio con datos actuales

T₂: Tiempo proyectado para la fase de aplicación del planeamiento y control de la producción

RE: Estimación del incremento de la productividad como resultado de la aplicación del planeamiento

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente

X= Planeamiento y control de la producción

Variable dependiente

Y= productividad

Tabla 1.

Operacionalización de variables.

Variable Independiente	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos de recolección de datos.
PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN.	Es administrar con eficiencia el flujo de materiales, la utilización del personal y del equipo y responder a los requerimientos de los clientes utilizando la capacidad de los proveedores, de las instalaciones internas y la de los propios clientes para cumplir la demanda del cliente. Anaya (2018)	Planeamiento	Pronósticos de la demanda	Encuesta
			Plan agregado de la producción de menor costo	Guía de recolección de datos
			Unidades requeridas según MRP	
		Control	Cumplimiento de tiempos estándares	
			Cumplimiento del programa de las 5s	

Variable Dependiente	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos de recolección de datos.
PRODUCTIVIDAD	Es la razón entre las salidas (bienes y servicios) y una o más entradas o insumos (recursos como manos de obra y capital). Orozco (2018)	Producción	Cantidad de carrocería producidas en un mes	Guía de recolección de datos
		Costo	Costo de producción mensual	

Fuente: elaboración propia

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

En la investigación se considera una población conformada por 10 trabajadores, más el gerente, áreas, maquinas, y procesos de la empresa **MAQUIPESA INGENIEROS S.A.C.**

Muestra

Se tomará como muestra al 100% de la población ya que es una muestra reducida menor a 30.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para conocer los datos que serán relevantes para el proyecto se tomaron en cuenta los siguientes instrumentos:

Las principales técnicas de recolección de datos son:

1) La entrevista:

Se realizó una entrevista al Gerente con respecto al actual proceso productivo que se lleva en la empresa, así como los métodos utilizados, cuellos de botella, estandarizaciones, etc. Preguntas que permitieron identificar las debilidades que existen en el proceso productivo de la empresa **MAQUIPESA INGENIEROS S.A.C. CAJAMARCA.**

2) La encuesta:

La encuesta es una técnica que permite obtener amplia información de fuentes primarias. Por ello se aplicó la encuesta con 16 preguntas cerradas a todos los

trabajadores de la muestra que trabajan en proceso de producción de la empresa, con el fin de obtener información necesaria para la investigación.

Tabla 2.

Técnicas e instrumentos

Técnicas	Instrumentos
Encuesta	Cuestionario
Entrevista	Guía de entrevista
Análisis de datos	Hoja de datos

Fuente: Elaboración propia

Validez y confiabilidad de recolección de datos

- A) Validez.** Los instrumentos utilizados para recolectar datos para cumplir con los objetivos planteados se validaron mediante el criterio de Jueces.
- B) Confiabilidad.** La confiabilidad de los instrumentos utilizados fue realizados a través de un programa estadístico informático llamado Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Que permite realizar revisiones lógicas de la información contenida en un fichero ".sav" y obtener reportes de los valores considerados atípicos.

Tabla 3.

Estadística de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,860	16

Fuente: elaboración propia

3.5 Procedimientos

Con la finalidad de desarrollar la investigación Planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad de la empresa Maquipesa ingenieros S.A.C. Cajamarca 2018, se emplearon varias herramientas que permitieron el análisis. Se hizo un diagnóstico del sistema de producción actual de la empresa, a través de la aplicación de entrevistas y encuestas. En cuanto a la Identificación de los problemas en el sistema de producción y sus causas, se recurrió al análisis FODA, estudio del registro de la producción, análisis de Pareto, Diagrama de análisis de proceso fabricación de baranda y se usó el Diagrama de Ishikawa, se llevaron a cabo estos procedimientos para desarrollar el objetivo dos del estudio. Para el desarrollo de la variable productividad se usó la ecuación de estructura de mejora (ventas totales / costo de mano de obra + costo de materia prima). En cuanto al diseño y propuesta sobre un nuevo planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad, se elaboró un Diagrama de análisis del proceso de furgón D.A.P. (método propuesto), se llevó a cabo una propuesta de mejora en la distribución de planta y finalmente se elaboró una Matriz de planificación de mejoras. Para el evaluación de la relación B/C, se realizó un cuadro comparativo entre la situación actual de la empresa y la propuesta, en términos de costos planteados y los que realmente tiene que asumir la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C.

3.6 Método de análisis de datos

Para el análisis de datos, se tomó en consideración

- a. Como primer punto se seleccionaron los métodos de recolección y análisis de datos en función a las preguntas claves de evaluación y los recursos disponibles.
- b. Se aplicarán los instrumentos para recopilar datos.

- c. La información documental se ordeno y posteriormente se ingresaron los datos de la encuesta al software Statistical Package for the social Sciences (SPSS).
- d. Se tabularon los datos, se analizaron e interpretaron y obtuvo la información que estableció la situación actual de la empresa.

3.7 Aspectos éticos

Confidencialidad:

la información recolectada para la presente investigación fue utilizada únicamente con fines académicos, estando prohibida la difusión para otros fines ajenos a lo antes mencionado.

Derechos de autor:

La presente tesis es inédita y en todo momento se respetó el derecho de autoría, así mismo, se solicitaron los permisos pertinentes para la transcripción de los datos reflejados en la presente investigación

Respeto:

Se realizó el adecuado tratamiento de los datos, se respetaron las autorizaciones adquiridas por parte de la empresa entre otras.

Dignidad:

Se realizaron las preguntas con seriedad y responsabilidad, manteniendo en todo momento el respeto a la dignidad y los valores.

IV. RESULTADOS

4.1 Diagnóstico del sistema de producción actual de la empresa Maquipesa ingenieros S.A.C.

4.1.1 Análisis de la entrevista aplicada al Gerente

Al realizar la entrevista al gerente de la empresa se concluyó que la empresa actualmente no cuenta con un plan de producción, realizando sus actividades en forma empírica; es por ello que el gerente no considera adecuada la planificación y control de la producción que lleva actualmente la empresa, asimismo considero que no se llevan medios de control en los procesos productivos, que los tiempos de fabricación no se encuentran estandarizados; que se suscitan demoras en las entregas de los pedidos y que los stocks de inventarios no están bien controlados en almacén pero manifestó su deseo de crecer como empresa mejorando las debilidades y para que su permanecía en el mercado sea duradera.

4.1.2 Análisis de la aplicación de las encuestas:

Con la finalidad de diagnosticar la situación actual de la producción en la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C, se aplicó una encuesta que constó de 16 preguntas cerradas a los 10 trabajadores involucrados directamente en el proceso productivo.

Para medir la fiabilidad se obtuvo como resultado un Alfa de Cronbach de un valor de 0,860 resultado que garantiza la fiabilidad de la escala.

Las estadísticas del total de elementos en cuanto al cambio si se elimina una pregunta:

Como resultado de su aplicación se logró obtener la siguiente información más resaltante.

Al efectuar a los trabajadores la siguiente pregunta: **¿Existe un planeamiento de las actividades que son ejecutadas diariamente?**

Tabla 4.

Planeación de actividades que son ejecutadas diariamente

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	1	10,0	10,0	10,0
	NO	9	90,0	90,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

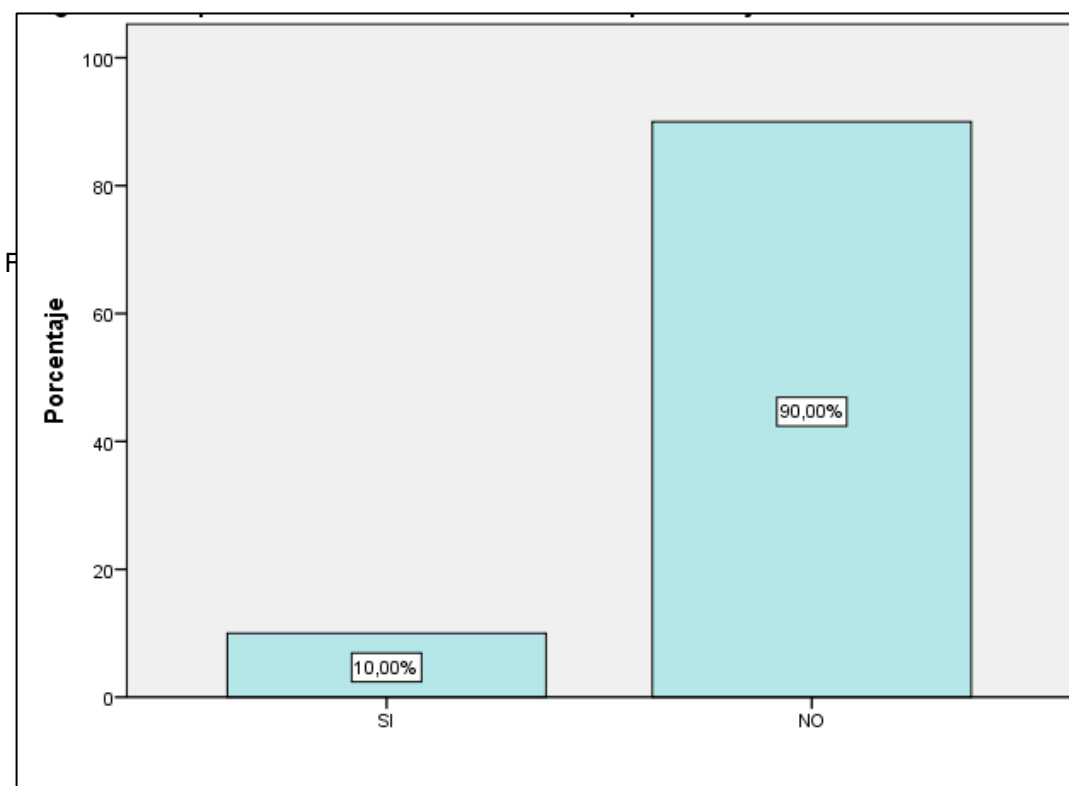


Figura 1. Respuesta la existencia del planeamiento de las actividades a ejecutar diariamente

Elaboración: Propia

En la figura 1. Se observa que el 90% de las personas encuestadas que laboran en la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C, afirman que NO existe un planeamiento de las actividades que deben ejecutarse diariamente, lo cual esto genera un retraso en la producción y por ende el retraso de la entrega de pedidos.

Se les pregunto también si: **¿Se presentan trabajos de último minuto que originan tareas adicionales, las que muchas veces lo obligan a no para poder cumplir lo que se le encomendó al inicio de su jornada?**

Tabla 5.

Trabajos de último minuto que originan tareas adicionales.

		Frecuen cia	Porcent aje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SIEMPRE	5	50,0	50,0	50,0
	ALGUNAS VECES	4	40,0	40,0	90,0
	NUNCA	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

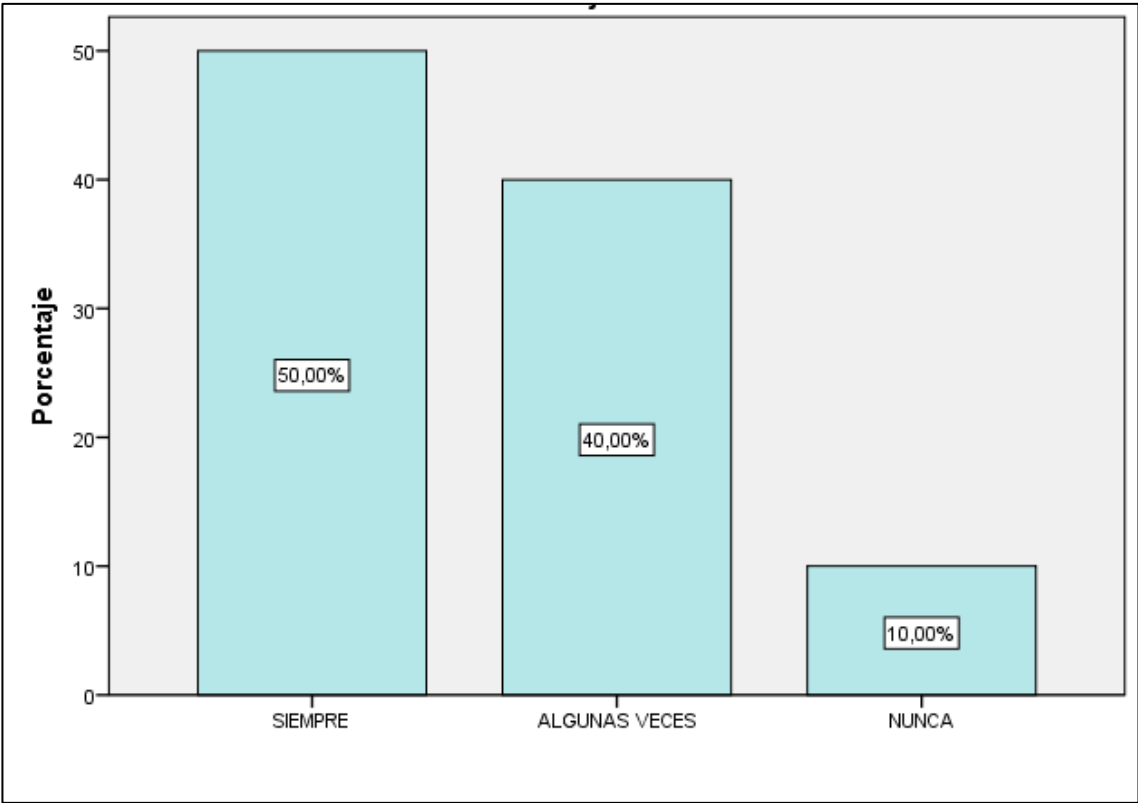


Figura 2. Respuesta a las veces que se presentan tareas adicionales.

En la figura 2 se muestra que el 50% de personal encuestado manifiesta que SIEMPRE se presentan trabajos de último minuto que les generan trabajos adicionales obligando a muchas veces no cumplir con lo encomendado al inicio de su jornada.

Al realizar la pregunta: **¿La empresa cuenta con un supervisor que revisa que el material este habilitado en el momento oportuno, completo y tenga las medidas correctas?**

Tabla 6.

La empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. cuenta con un supervisor

		Frecue ncia	Porcent aje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Váli do	No	10	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia

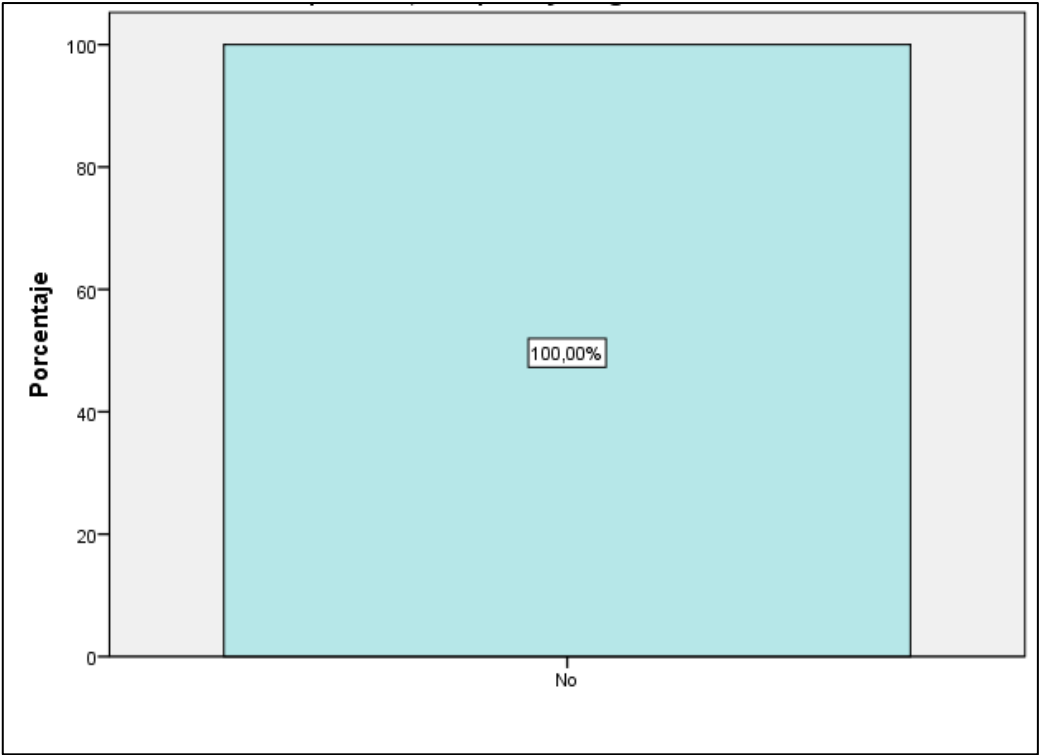


Figura 3. La empresa cuenta con un supervisor

Elaboración: Pronia

En la figura 3, se observa que el 100% de las personas encuestadas, respondieron que la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. no cuenta con un supervisor que revise si los materiales estén completamente habilitados, en el momento oportuno, completo y que tengan las medidas correctas para que se lleve a cabo una buena producción, evitando demoras y problemas en el proceso.

Se les pregunta si: **¿Considera que existe una débil comunicación entre el jefe de producción y el personal operativo?**

Tabla 7.

Débil comunicación entre el jefe y el personal.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	9	90,0	90,0	90,0
	NO	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

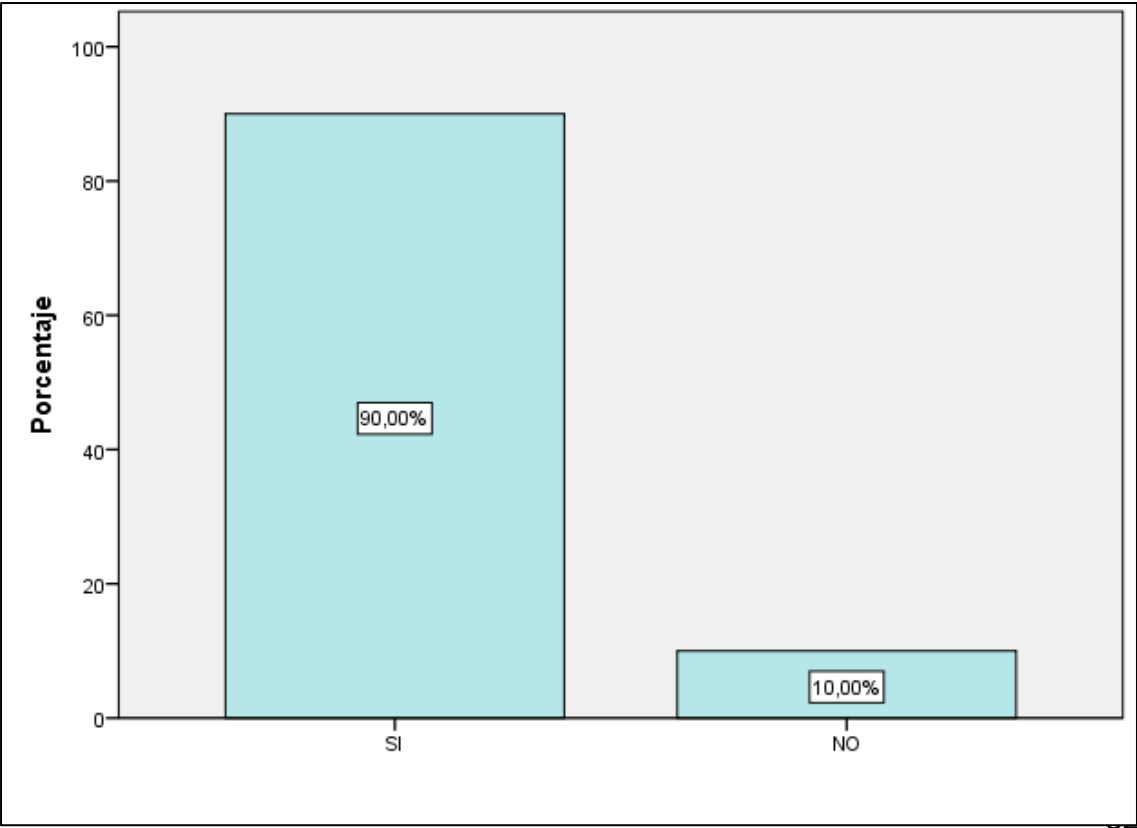


Figura 4. Respuesta a la existencia de una débil comunicación entre el jefe y el personal.

Elaboración: Propia

Como se observa en la figura 4, se obtuvo como respuesta que el 90% del personal encuestado respondieron de forma afirmativa “SI” ante la existencia de una débil comunicación entre el jefe de producción y el personal operativo, trayendo como consecuencia una bajo desempeño y desmotivación por parte del personal operativo ya que no siente de alguna manera el apoyo por parte del jefe de área.

Por último, se les pregunto: **¿Cómo considera la infraestructura del área de producción?**

Tabla 8.

Infraestructura del área de producción.

	Frecuen	Porcent	Porcentaje	Porcentaje
	cia	aje	válido	acumulado
Bien equipada y adecuada para el proceso	1	10,0	10,0	10,0
Mal distribuido	6	60,0	60,0	70,0
Equipamiento deficiente	3	30,0	30,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

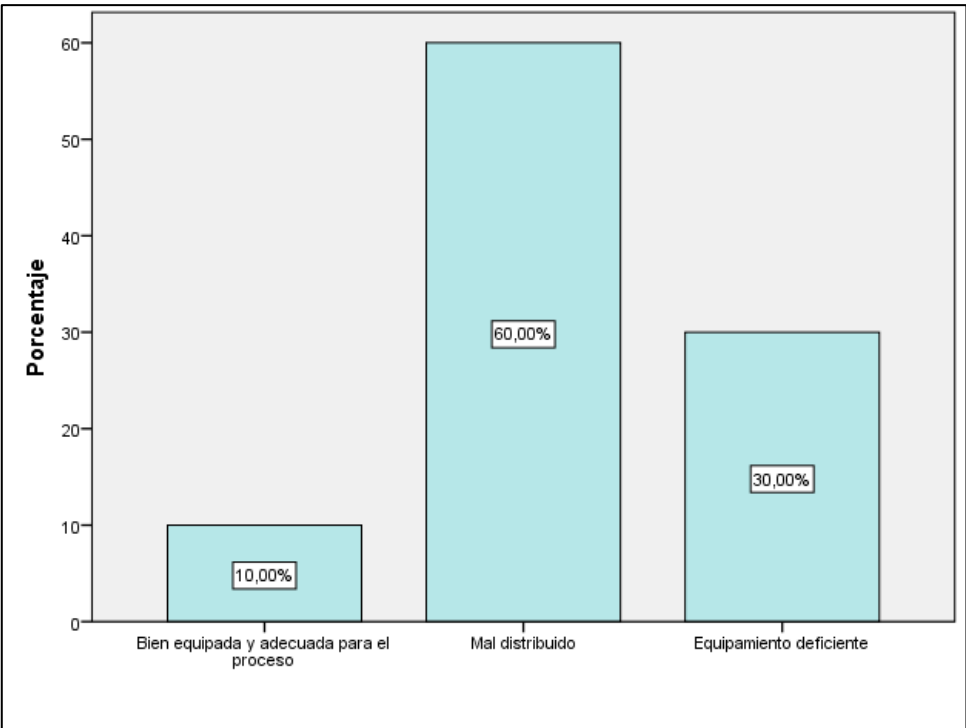


Figura 5. infra estructura del área de producción

Se observa en la figura 5, que el 60% del personal encuestado considera que la infraestructura del área de producción se encuentra mal distribuida, generando tiempos muertos, mientras que el 30% considera que el equipamiento del área es deficiente, trayendo como consecuencia baja productividad y tiempos muertos.

4.2 Identificar los problemas en el sistema de producción y sus causas

4.2.1 la empresa

Ubicación

la empresa está ubicada en la av. Tahuantinsuyo N° 121, los Santa María - Cajamarca -Cajamarca-Cajamarca.

Nombre comercial

Maquipesa Ingenieros S.A.C.

Ruc.20491767597 -Maquipesa ingenieros SAC.

Actividad económica comercial.

principal- mantenimiento y reparación de vehículos

Secundaria 1 - fabricación de productos metálicos uso estructural

Cantidad de trabajadores

Maquipesa ingenieros S.A.C. cuenta con un personal de 10 operarios.

Historia.

Maquipesa Ingenieros S.A.C. Es una empresa pyme fundada en el año 2010 por el ing. Luis Miguel Gutiérrez Díaz. la planta funciona en la av. Tahuantinsuyo N°121 perteneciente al barrio Mollepamapa sector de gran crecimiento en el sector metalmecánico, en los últimos 8 años

Inicialmente fue constituida a partir de un capital básico y fue orientada al mantenimiento de maquinaria pesada referido a trabajos de soldadura, ya que en los primeros años de formación estaba en auge la explotación minera. Por el año 2013 esta actividad minera cayo considerablemente debido a los problemas sociales generando una baja demanda en los trabajos que realizaba la empresa.

Por tal motivo se tomó la decisión de incursionar en el rubro de fabricación de carrocerías metálicas, actividad que hemos echo crecer muy a pesar de los recesos económicos que vive nuestra ciudad de Cajamarca, para esta actividad adquirimos equipos de soldadura MIG y TIG para la fabricación de las carrocerías.

En este año hemos adquirido una guillotina hidráulica de capacidad de corte de 8mm y una plegadora hidráulica de capacidad de dobles de 8mm. las cuales nos permitirán mejorar la calidad de los productos y la disminución de costos.

Misión

Empresa metalmecánica dedicada a la fabricación de carrocerías metálicas como: furgones, barandas, rebatibles, plataformas, cisternas de agua, cisternas de combustible, tolvas de volquetes y camabajas, caracterizados siempre por entregar productos de excelente calidad, utilizando las mejores materias primas, ofreciendo al mejor precio y entregando el producto en el tiempo acordado.

Visión

establecerse en el mercado como la mejor opción en la fabricación de carrocerías metálicas, ser líderes además de ser los pioneros en el uso de nuevas tecnologías para satisfacer u superar las expectativas de nuestros clientes actuales, clientes referidos y nuevos clientes, consolidando productos representativos que puedan ser identificados con la marca Maquipesa.

Valores

Los valores adaptados a nuestra empresa son:

1.Puntualidad. -Todos los trabajadores tienen una hora de entrada, refrigerio y salida el cual se debe respetar y tener una imagen de responsabilidad hacia nuestros clientes.

2.Responsabilidad. - con relación a los trabajadores se tiene que mantener un clima laboral estable con pagos de sueldo al día y buenas condiciones de trabajo.

3.Honestidad. - la empresa debe tener credibilidad y confianza ante los clientes lo que se consigue con cumplir los tiempos pactados de entrega y fabricar los productos con los materiales solicitados, en la empresa interiormente uno de los principales valores es trabajar con la verdad.

4.calidad. - la empresa emplea materia prima de calidad para que el producto tenga durabilidad y ganar un nombre en el mercado

5.seguridad. - el cliente tiene que estar seguro es decir confiar en la empresa y sentirse satisfecho en que sus necesidades han sido cumplidas en el producto.

6. justicia. - cada trabajador debe ser recompensado con justicia de acuerdo de acuerdo con su labor que realiza y a cada trabajador se le otorga el trabajo de acuerdo con su capacidad.

7. Comunicación. -esta será fluida y sincera entre los trabajadores y con los clientes.

8. Libertad. - Tanto los trabajadores y los clientes pueden expresarse con total seguridad en caso de tener opiniones distintas siempre deben ser expresadas con respeto y cordialidad.

4.2.2 Análisis FODA

Tabla 9.

Análisis FODA de la empresa.

	Fortalezas	Debilidades
Análisis interno	<ul style="list-style-type: none">-Buena calidad de producto final-Proactividad en la gestión-Innovación de productos-Equipos de tecnología avanzada	<ul style="list-style-type: none">-Falta de capacitación a los trabajadores.- Falta de un planeamiento y control en el proceso productivo.-Falta de diseño de proceso productivo.-Falta de un supervisor.

	<ul style="list-style-type: none"> -Buena atención al cliente -Buena aceptación en el mercado -Buena presentación de los productos -Cumplimiento en pagos a los proveedores -Pago al día con los trabajadores 	<ul style="list-style-type: none"> -Falta de un plan de mantenimiento para las máquinas. -Falta de incentivo al trabajador -Falta de un técnico electricista -Infraestructura sin terminar -Falta de equipamiento de almacén -Falta de materiales en stock
Análisis externo	Oportunidades	Amenazas
	<ul style="list-style-type: none"> -Competencia débil -Experiencia en el trabajo -Contactos en las tiendas de ventas de vehículos -Cumplimiento en el sistema financiero 	<ul style="list-style-type: none"> -Subida de precio de los materiales -Fabricantes de carrocerías de madera -Economía baja -Competencia desleal

Fuente: elaboración propia

4.2.3. Lista de clientes y proveedores

Tabla 10.

Lista de Clientes y proveedores

CLIENTES	PROVEEDORES
Caxagas	Steel Mark
Transporte chali	METAL MARK
Hyundai	Ferretería Santa Teresa
Autonort	Ferretería Medina
Sorpresa Minería y Construcción	Acenor
Scotiabank	Pernosentro

BBVA Banco continental	Ferretería Soto
	Industria de jebe

Fuente: Empresa

4.2.4 productos que fabrica la empresa.

A continuación, se mencionan el tipo de productos que fabrica la empresa Maquipesa ingenieros S.A.C.

1. Furgones.
2. Barandas teleras.
3. Barandas rebatibles.
4. Tobas de volquetes.
5. Cisternas.
6. Camabajas.

Tabla 11.

Lista productos que fabrica la empresa

Furgones	
Barandas teleras	
Barandas rebatibles	

Tolvas para volquetes	
Cisternas	
Camabajas	

Fuente: Empresa

4.2.5 Materia prima

Planchas metálicas de diferente espesor: liza negra, galvanizada y estriada.

Tubos de diferentes espesores: cuadrado, rectangulares y redondo

Ángulos, plantainas

Insumos

Soldadura, pintura, tiner, lijas, masilla, focos led, cables eléctricos, Sika, cinta masquin, cinta aislante, precintos, pernos, autoperforantes. bisagras, cerrojos. abrazaderas. estiquers.

Desperdicios







Retazos: planchas, tubo, jebes, ángulos, platinas.





Tabla 12.*Registro de máquinas y equipos*

cantidad	Nombre y descripción	Descripción grafica	Precios S/.	total
01	Plegadora hidráulica de 8mm		212,564.30	212,564.30
01	Guillotina hidráulica de 8mm		147,159.90	147,159.90
01	Plegadora manual 1.5mm		17,000	17,000
01	Maquina lincon MIG 400 a		8,000	8,000
01	Maquina lincon mig 600 a		13,000	13,000
01	Maquina teming 200/2		4,000	4,000

01	Maquina euromig 300gn 3		6,500	6,500
01	Maquina ercweld 200a		1,200	1,200
02	Maquina ESAB 200 A		1,500	3,000
01	Maquina spldexa		1,200	1,200
02	tronzadora		700	1,400
05	Amoladoras Bosch		250	1,250

01	Equipo de oxicorte		600	600
02	Taladros de banco		1,000	2,000
03	Taladros de mano		160	480
01	Esmeril de banco		300	300
03	Remachado ras		60	180

01	Comprensora de aire		2,800	2,800
03	Aplacadora de Sika		100	300
06	Metro		7	42
03	Calibrador		40	120
05	Escuadra métrica		30	150
05	Marcador		10	50

04	Martillos		25	100
01	Juego brocas		30	30
04	Nivel		20	80
03	Pistola de pintar		55	165
Total			418,311.2 0	406.688. 20

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13. *modalidad de trabajo en la empresa*

Modalidad de trabajo	
Operarios	10
Horas	8 horas/día
Trabajo	25 días /mes

Fuente: elaboración propia

4.2.6 Registro de producción

Tabla 14.

Producción mensual de la empresa de enero a mayo 2018.

Productos	Producción 2018					TOTAL
	Enero.	Febr.	Marzo.	Abr.	May.	
Furgón	3	2	2	3	3	13
Baranda	1	2	1	2	1	7
Baranda rebatible	1	1	1	0	2	5
Tolvas	1	0	1	0	0	2
Cisterna	0	0	0	1	0	1
Camas bajas	1	0	0	0	0	1
TOTAL	7	5	5	6	6	29

Fuente: Empresa

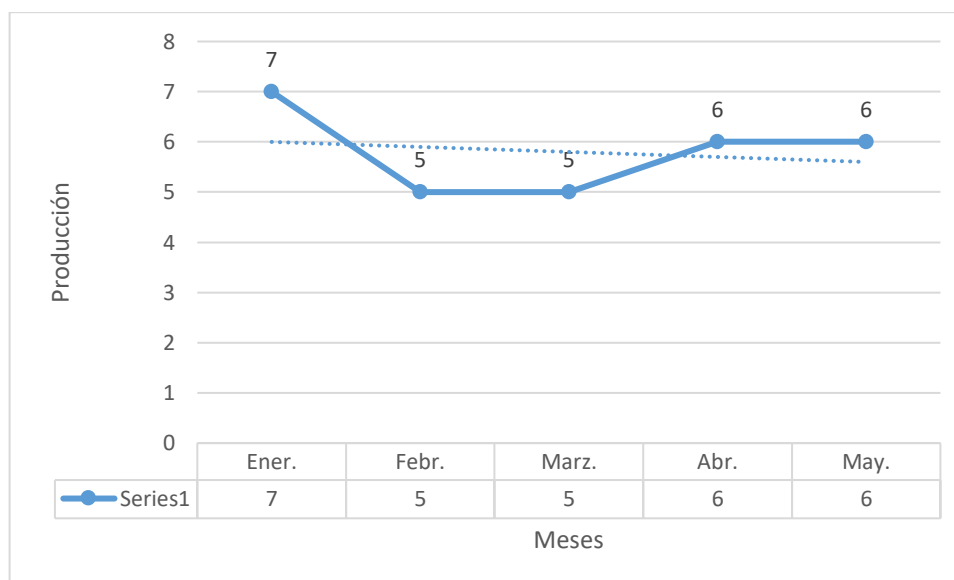


Figura 6. Producción total (unidades) Enero – mayo 2018

Fuente: Empresa

Se observa en la figura 6, la variabilidad de la producción según el registro de enero – mayo 2020. Lo que evidencia aplicar mejoras para buscar incrementar la productividad de la empresa

4.2.7 Análisis de Pareto

Para la realización de la presente investigación se realizó un análisis ABC para así determinar el porcentaje de participación de cada producto que se fabrica en la empresa.

Tabla 15.

ABC de los productos de la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C.

Productos	Ventas mensuales	%	% Acumulado	Clasificación
Furgón	13	45%	45%	A
Baranda	7	24%	69%	A
Baranda rebatible	5	17%	86%	B
Tolvas	2	7%	93%	B
Cisterna	1	3%	97%	C
Camas bajas	1	3%	100%	C
TOTAL	29			

Fuente: Empresa

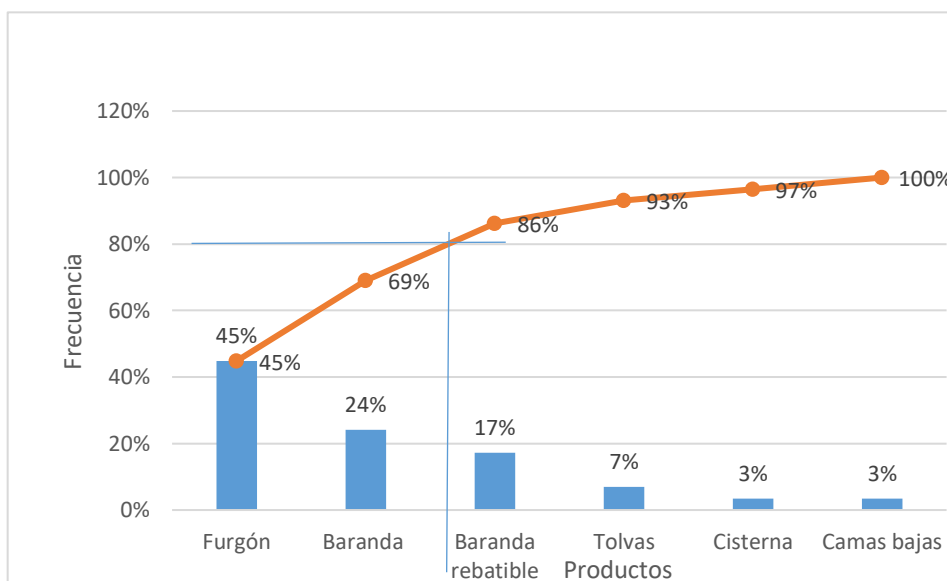


Figura 7. Gráfico de Pareto de productos

4.2.8 Descripción del proceso de fabricación de furgones (método actual)

El proceso de fabricación se inicia con la verificar que la materia prima no tenga defectos y que los espesores sean correctos, luego el personal hace limpieza del material, habilitando para el proceso continuo, se verificar que las medidas sean las correctas, luego se traslada al área de producción donde se procede al armado de marco de piso, empleando instalaciones de largueros, instalación de palomas entre los largueros y durmientes.

Previa colocación de refuerzos de piso se procede a la instalación de planchas estriadas de 1/8" en el piso. Terminado el armado del piso se verificará que las medidas sean las correctas, el armado de postes esquineros en los cuatro extremos; con el fin de constatar su proceso se procede a verificar que estén a 90° y mantengan paralelismo los 4. El armado de marco superior y con la instalación de planchas estriadas en el piso, se procede a instalar tubos en el techo para soporte con la plancha, la colocación de plancha en el techo, luego se procede a la instalación de tubos para soporte de plancha laterales y adelante, posteriormente a la instalación y forrado de planchas laterales y delantera.

El armado de marcos de puertas, las instalaciones de bisagras, la instalación de cerrojos, desmotar puertas y el forrado de las cuatro puertas con plancha e instalar jebes en las puertas para la hermetizarían. Manteniendo la iniciativa del orden se procede a la limpieza general de la estructura masillado y lijado aplicando de Sika para hermetizar uñones.

Verificar que todo este correctamente soldado y que no tenga imperfecciones, la limpieza total de la estructura con trapo industrial y tiner para quitar todo tipo de grasa y así la pintura no tenga deficiencia en pegar.

Pintado con base y el pintado con su acabado final, se procede a la instalación de madera en el interior del furgón. El montaje de carrocería, la instalación de abrazaderas, la instalación de puertas, la instalación de cerrojos, la instalación del sistema eléctrico, la instalación de parachoques posterior, la instalación de tapabarros.

Fabricar 4 defensas laterales e instalación de defensas laterales, finalmente la inspección del producto terminado.

4.2.9 DAP fabricación de furgones (método actual)

Tabla 16.

Diagrama de análisis de proceso(método actual)













UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO / ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL										
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO										
DIAGRAMA: 1				HOJA: 1/2		RESUMEN				
Objeto: Producción de furgonetas						ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECON.	
						OPERACIÓN	7448			
Actividad: Fabricación de furgonetas						TRANSPORTE	119.5			
						DEMORA	0			
Lugar: Planta de producción						INSPECCIÓN	600			
						ALMACEN	0			
DIAGRAMA:	MATERIAL (X)	HOMBRE ()	MAQUINA ()	ALMACEN	0					
METODO:	ACTUAL (X)	PROPUESTO ()		COMBINACIÓN	119.2					
OPERARIO:	Sánchez Cerdan Eulogio			Nº	DISTANCIA (m)					
HECHO POR:	Cortegana Tello Esteban			FECHA: 22/05/18	TIEMPO (min.)	8287				
APROBADO:				FECHA: 22/05/18	TOTALES	8287				
N°	DESCRIPCIÓN	Dist. (M)	Tiem (Mints)	SIMBOLOS						Observaciones
										
Habilitación del material										
1	Verificar que la MP. no tenga defectos y que los espesores sean correctos		180.2							
2	Limpieza de material		480.2							
3	Habilitación de material		479.6							
4	Verificar que las medidas sean las correctas		239.8							
Armado de piso										
5	Trasladará al área producción		119.5							
6	Armado de marco de piso		150.6							
7	Instalación de durmientes		59.8							
8	Instalación de largueros		240.6							
9	Instalación de palomas entre los largueros y durmientes		120.3							
10	Colocación de refuerzos de piso		180.1							
11	Instalación de planchas estriadas de 1/8" en el piso		179.2							
12	Verificación de medidas		59.8						pie de rey	
Armado de postes esquineros de los 4 extremos										
13	Verificar que estén a 90º y mantengan paralelismo los 4		119.2							
14	Armado de marco superior		120.4							
15	Instalación de planchas estriadas en el piso		180.5							
16	Instalar tubos en el techo para soporte con la plancha		179.3							
17	Colocación de plancha en el techo		359.6							
18	Instalación de tubos para soporte de plancha laterales y adelante		299.8							
19	Instalación y forrado de planchas laterales y delantera.		599.8							
Armado de puertas										
20	Instalación de bisagras en marcos de puertas		290.3							
21	Instalación de cerrojos en marcos de puertas		179.5							
22	Desmontaje de puertas		299.5							
23	Forrado de las cuatro puertas con plancha		30.2							
24	Instalar jebes en las puertas para la hermetización		420.1							
Acabados										
25	Limpieza general de la estructura masillado y lijado		240.3							
26	Aplicación de Sika para hermetizar añeños		300.5							
27	Verificar imperfecciones de soldadura		60.1							
28	Limpieza total de la estructura para quitar todo tipo de grasa		180.6						con trazo industrial y tiner (evitar que la estructura presente defectos en pintado)	
29	Pintado con base		239.6							
30	Pintado con su acabado final		239.8							

DIAGRAMA:		HOJA:		ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL						
N°	DESCRIPCIÓN	Dist. (Mt)	Tiem (Mints)	SIMBOLOS						Observaciones
										
Armado de furgón										
31	Instalación de madera en el interior del furgón		300.2	●						
32	Montaje de carrocería		180.1	●						
33	Instalación de abrazaderas		89.7	●						
34	Instalación de puertas		30.2	●						
35	Instalación de cerrojos		90.1	●						
36	Instalación del sistema eléctrico		359.6	●						
37	Instalación de parachoques posterior		49.8	●						
38	Instalación de tapabarros		59.6	●						
39	Fabricar 4 defensas laterales		179.5	●						
40	Intalación de 4 defensas laterales		59.3	●						
41	Inspección del producto terminado		60.1					●		

Fuente: elaboración propia

Al desarrollar el presente D.A.P. podemos concluir en base a ciertas observaciones e informaciones tomadas en planta durante el proceso, en muchas etapas hubo tiempos improductivos y perdidas de material por no tener un plan de trabajo, sumando una carencia de comunicación, generando muchos desperdicios de materia prima e insumos, incluso mano de obra aburrida y ociosa.

4.2.10 Descripción del proceso de fabricación de la Baranda telera de 5 tn

El proceso de fabricación se inicia con la verificar que la materia prima que no tenga defectos y que los espesores sean correctos, luego el personal hace limpieza del material, habilitando para el proceso continuo, se verificar que las medidas sean las correctas, doblegando de megas nos permita haber terminado la habilitación y se procede al traslado al área de producción, que nos permita el armado de marco de piso, se procede la instalación de durmientes, instalación de largueros, instalación de palomas entre los largueros y durmientes.

Previa colocación de refuerzos de piso se procede a la instalación de planchas estriadas de 1/8" en el piso. Terminado el armado del piso se verificará que las medidas sean las correctas, el armado de postes esquineros en los cuatro extremos; con el fin de constatar su proceso se procede a verificar que estén a 90°

y mantengan paralelismo los 4. El armado de marco superior y con la colocación de megas; se procede al armado de marcos de puertas, instalación de bisagras e instalación de cerrojos, se culmina con la limpieza general de la estructura masillado y lijado, para aplicar el Sika para hermetizar añoños.

Verificar que todo este correctamente soldado y que no tenga imperfecciones, la limpieza total de la estructura con trapo industrial y tiner para quitar todo tipo de grasa y así la pintura no tenga deficiencia en pegar.






Pintado con base y el pintado con su acabado final, se procede al montaje de carrocería, la instalación de abrazaderas, la instalación del sistema eléctrico, la instalación de parachoques posterior, la instalación de tapabarros.






Fabricar 4 defensas laterales e instalación de defensas laterales, finalmente la inspección del producto terminado.

4.2.11 DAP fabricación de baranda telera (capacidad 5 tn)

Tabla 17.

Diagrama de análisis de proceso fabricación de baranda. (capacidad 5 tn)

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO / ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL											
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO											
DIAGRAMA: 1				HOJA: 1/2		RESUMEN					
Objeto: Producción de barandas teleras 5 Tn						ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECON.		
						OPERACIÓN	5547				
						TRANSPORTE	119.5				
						DEMORA	0				
Actividad: Fabricación de Baranda Telera 5 Tn						INSPECCIÓN	579.4				
Lugar: Planta de producción											
DIAGRAMA:	MATERIAL (X)	HOMBRE ()	MAQUINA ()			ALMACEN	0				
METODO:	ACTUAL (X)	PROPUESTO ()			COMBINACIÓN	29.3					
OPERARIO:	Sánchez Cerdan Eulogio			Nº	DISTANCIA (m)	15.8					
HECHO POR:	Cortegana Tello Esteban			FECHA: 02/05/18	TIEMPO (min.)	6275					
APROBADO:				FECHA: 05/05/18	TOTALES	6275					
N°	DESCRIPCIÓN			Dist. (M)	Tiem (Mints)	SIMBOLOS					Observaciones
											
Habilitación del material											
1	Verificar que la MP. no tenga defectos y que los espesores sean correctos				170.2						
2	Limpieza de material				560.4						
3	Habilitación de material				479.6						
4	Verificar que las medidas sean las correctas				239.8						
5	Doblado de megas				299.8						
Armado de piso											
6	Trasladará al área producción			15.8	119.5						
7	Armado de marco de piso				169.6						
8	Instalación de durmientes				59.8						
9	Instalación de largueros				240.6						
10	Instalación de palomas entre los largueros y durmientes				120.3						
11	Colocación de refuerzos de piso				180.1						
12	Instalación de planchas estriadas de 1/8" en el piso				179.2						
13	Verificación de medidas				59.8						pie de rey

N°	DESCRIPCIÓN	Dist. (M)	Tiem (Mints)	SIMBOLOS						Observaciones
										
Armado de postes esquineros de los 4 extremos										
14	Armado de postes esquineros en los cuatro extremos		119.5	●						
15	Verificar que estén a 90º y mantengan paralelismo los 4		29.3		●					
16	Armado de marco superior		120.4	●						
17	Colocación de megas		479.8	●						
18	Armado de marcos de puertas		299.9	●						
19	Instalación de bisagras		179.8	●						
20	Instalación de cerrojos		299.8	●						
21	Limpieza general de la estructura masillado y lijado		599.8	●						
Armado de carrocerías										
22	Verificar que todo este correctamente soldado y que no tenga imperfecciones.		29.8					●		
23	Limpieza total de la estructura con trapo industrial y tiner para quitar todo tipo de grasa y así la pintura no tenga deficiencia en pegar.		179.5	●						
24	Pintado con base		119.5	●						
25	Pintado de pintura con su acabado final		119.8	●						
26	Montaje de carrocería		179.6	●						
Acabados producto final										
27	Instalación de abrazaderas		89.7	●						
28	Instalación del sistema eléctrico		181.2	●						
29	Instalación de parachoques posterior		49.6					●		
30	Instalación de tapabarros		49.5	●						con trapo industrial y tiner (evitar que la estructura presente defectos en pintado)
31	Fabricación de 4 defensa laterales.		180.2	●						
32	Instalación de defensas laterales		59.8	●						
33	Verificación la calidad del producto final.		30.2					●		

4.2.12 plano de distribución de planta (método actual)

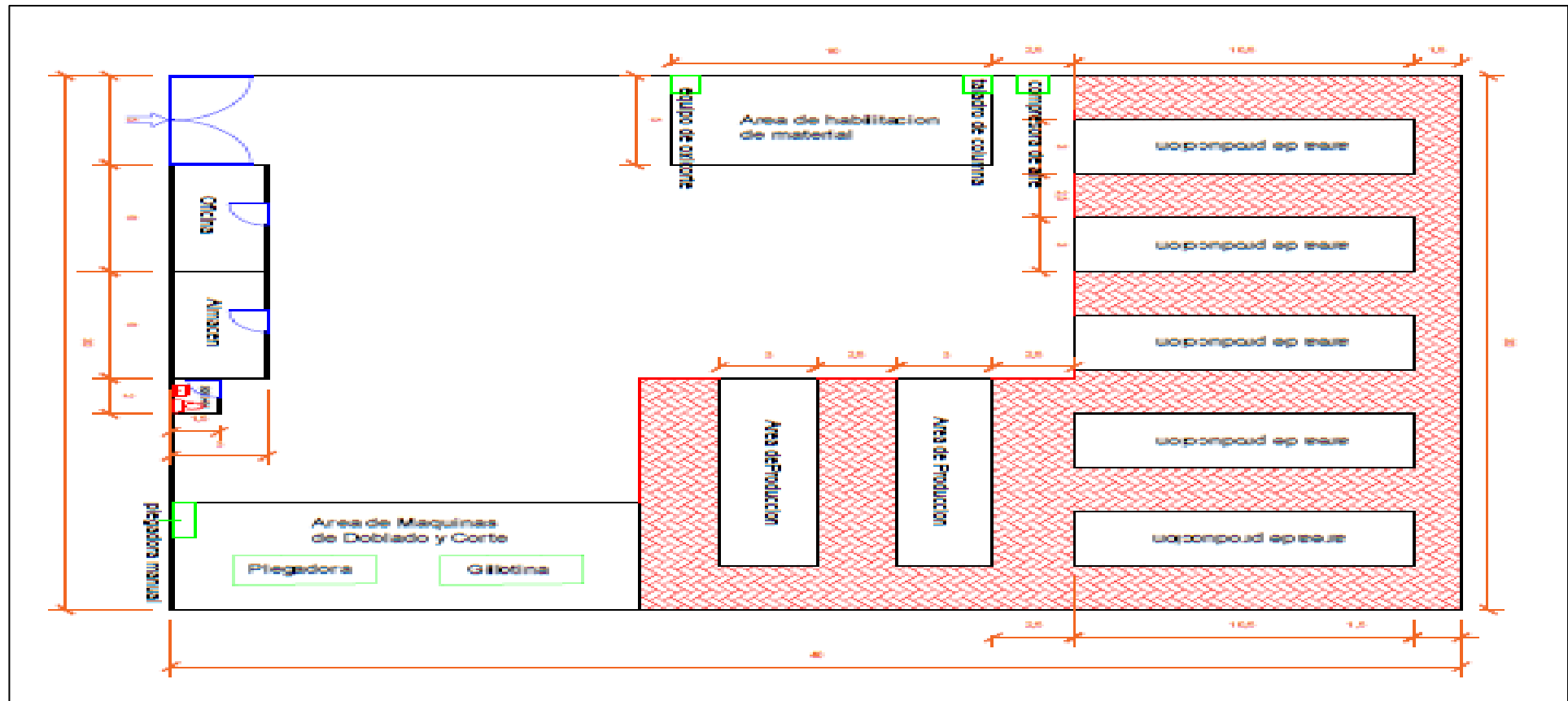


Figura 8. Plano de distribución de planta

4.2.13 Diagrama de Ishikawa

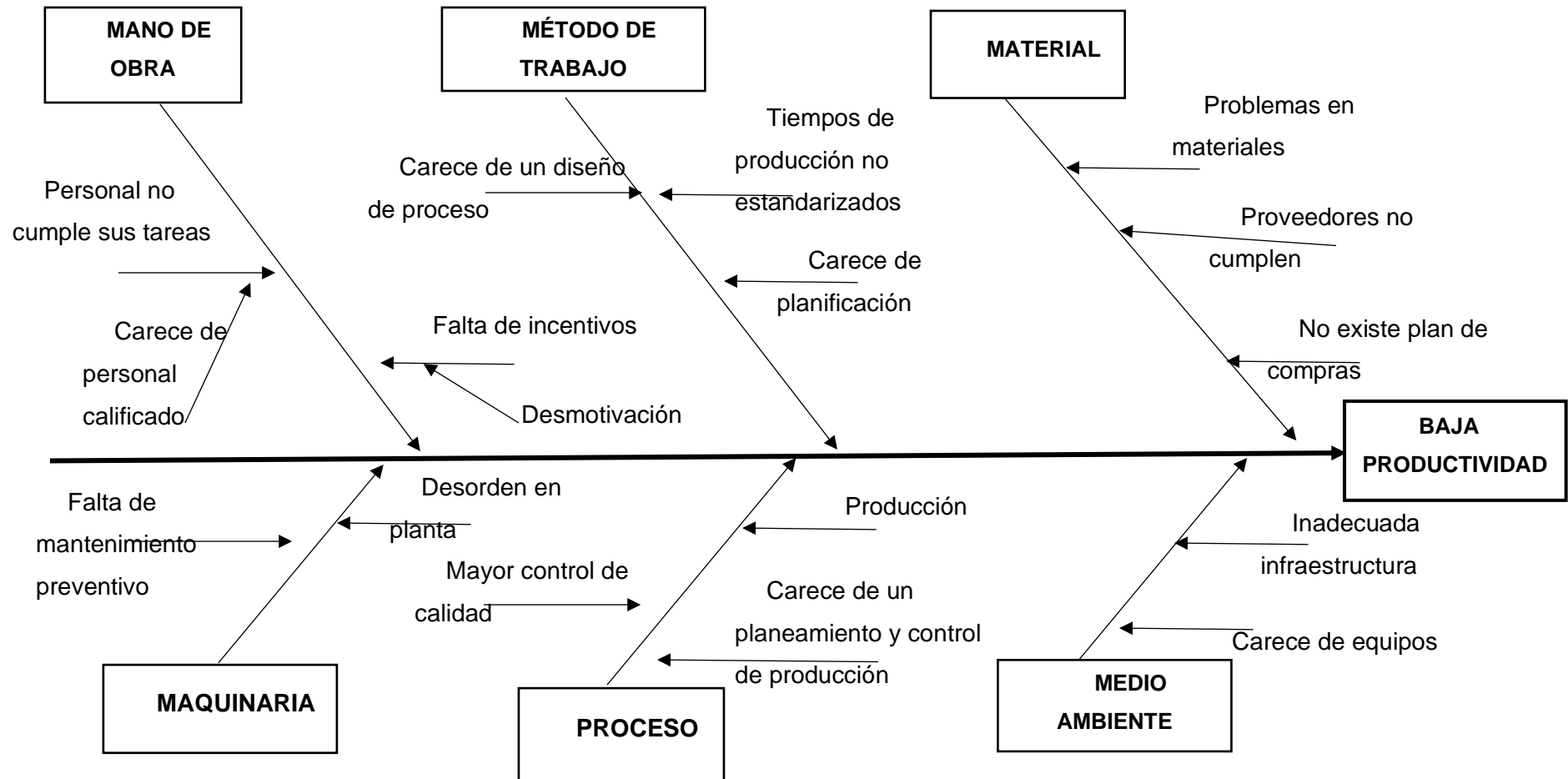


Figura 9. Diagrama de Ishikawa

4.3 Diseñar y proponer el nuevo planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad en la empresa Maquipesa ingenieros S.A.C.

4.3.1 lista de material por producto: con costo, furgón y baranda

Para fabricar un furgón como se muestra en la figura N^a 10, se necesita la siguiente lista de materiales con sus respectivos precios.



Figura 10. tipo de producto que se fabrica en la empresa (furgón)

Tabla 18.

Materiales y costos de furgón de 5 tn

N	DESCRIPCIÓN	Costo/ unit S/	Cantidad	TOTAL, S/
1	Plancha liza 1/8" marco del piso	186	1	S/. 186.00
2	Plancha liza 1/8" durmientes	186	1	S/. 186.00
3	Plancha liza para largueros 3/16"	240	1	S/. 240.00
4	Ángulos 3/16"x2"x12cm	16	3.13	S/. 50.08
5	Planchas estriadas 1/8" piso	192	5	S/. 960.00

6	Plancha de 1/8" para parantes esquineros	186	1	S/. 186.00
---	--	-----	---	------------

7	Plancha de 1/8" para marco superior	186	2	S/. 372.00
8	Tubos cuadrados de 1 1/4" x 1.5mm para parantes laterales y soportes de plancha	34	7	S/. 238.00
9	Tubos cuadrados de 1 1/4" x 1.5mm para techo soporte de plancha	34	3	S/. 102.00
10	Tubos cuadrados de 1 1/4"x1.8mm para marcos de puertas	39	4	S/. 156.00
11	Plancha galvanizada 1/20" para forado de paredes	94	15	S/. 1,410.00
12	Planchas galvanizadas 1/20" para forrado de puertas laterales y posteriores	3	94	S/. 282.00
13	Rollo de Soldadura mig de 0.8 mm	95	0.5	S/. 47.50
14	Kg de Soldadura Cellocord	5	15	S/. 75.00
15	Botella de argón	200	0.5	S/. 100.00
16	Platinas de 3/16" x 2" x 14cm para soporte de bisagras	1.8	9	S/. 16.20
17	Bisagras importadas	9	28	S/. 252.00
18	Platina de 1/4" x 2" x 10 cm para soporte de cerrojos	1.41	8	S/. 11.28
19	Juegos de cerrojos importados	3	120	S/. 360.00
20	Pernos 1/4"x1/2" para bisagras y cerrojos	48	0.25	S/. 12.00
21	Disco de desbaste de 4 1/2"	1	5	S/. 5.00
22	Auto perforantes para pegado de plancha de techo	500	0.05	S/. 25.00
23	Sika 227	4	32	S/. 128.00
24	Kg de trapo industrial	4	1	S/. 4.00
25	Cintas maskintape	3	2	S/. 6.00
26	Masilla	1	10	S/. 10.00
27	Lijas N°80	2	5	S/. 10.00
28	Lijas N° 100	2	4	S/. 8.00
29	Galones de Base sin cromato anticorrosiva	49	2	S/. 98.00
30	Planchas estriadas de 1/8" 60 cm x 40 cm tapabarros	15	4	S/. 60.00
31	Mts de tubo rectangular 40x80x3mm parachoques posterior	16	2	S/. 32.00
32	Tubo rectangular de 1"x2"x1.5mm para defensas laterales	3	32	S/. 96.00
33	Galones de pintura gloss para acabados	80	2	S/. 160.00

34	Galones de tiner	16	6	S/. 96.00
35	Mts jebes para hermetizar las puertas	12	18	S/. 216.00
36	Platina de 1/8"x 3" x 90 mm con orificios de 60 mm de diámetro para soporte de focos led	4.5	8	S/. 36.00
37	Focos led exterior ámbar	10	10	S/. 100.00
38	Focos led exterior posterior rojos	2	10	S/. 20.00
39	Focos interiores de carrocería color blanco	3	6	S/. 18.00
40	Interruptor en cabina para la luz del salón	1	5	S/. 5.00
41	Mts Cable para instalación eléctrica N°16	27	1	S/. 27.00
42	Mts de corrugado para protección de cable de luz	27	1	S/. 27.00
43	Unidades de precintos de 30cm	10	0.3	S/. 3.00
44	Cinta aislante 3m	1	5	S/. 5.00
45	Tablas 2.12 x2.40x18mm para protección de plancha interior	2	180	S/. 360.00
46	Caja de Pernos auto perforantes	1	35	S/. 35.00
47	Logos con el nombre Maquipesa	5	5	S/. 25.00
48	Listones de madera de 5cmx5cmx5mts sobre larguero	2	40	S/. 80.00
49	Abrazadas 5/8"x2 3/4"x16"	6	20	S/. 120.00
50	Platina 1/2"x2"x12cm para alojamiento de abrazaderas	3.2	6	S/. 19.20
TOTAL				S/. 7,076.26

Fuente: elaboración propia

Para fabricar un furgón la empresa emplea un costo entre materia prima, insumos y materiales un monto de S/. 7,076.26

Para fabricar una carrocería telera como se muestra en la figura N° 11, se necesita la siguiente lista de materiales con sus respectivos precios.



Figura 11. tipo de producto que se fabrica en la empresa (baranda)

Tabla 19.

Materiales y costos de baranda telera. de 5 tn

N	DESCRIPCIÓN	Costo/ unit S/	Cantidad	TOTAL S/
1	Plancha liza 1/8" marco del piso	188	1	S/. 188.00
2	Plancha liza 1/8" durmientes	188	1	S/. 188.00
3	Plancha liza para largueros 3/16"	240	1	S/. 240.00
4	Ángulos 3/16"x2"x12cm	1	16	S/. 16.00
5	Planchas estriadas 1/8" piso	192	4.5	S/. 864.00
6	Tubo cuadrado 3"x3"2.5mm parantes esquineros	115	2	S/. 230.00
7	Tubo rectangular de 40mmx80mmx2.5mm para marco superior	96	3	S/. 288.00
8	Tubos cuadrados de 1 1/2"x1.5mm para marcos de puertas	42	4	S/. 168.00
9	Plancha galvanizada 1/16" para megas	115	7	S/. 805.00
10	Rollo de Soldadura MIG de 0.8 mm	95	0.5	S/. 47.50
11	Kg de Soldadura Cellocord	15	5	S/. 75.00

12	Botella de argón	200	0.5	S/. 100.00
13	Platinas de 3/16" x 2" x 14cm para soporte de bisagras	1.8	6	S/. 10.80
14	Bisagras importadas	28	6	S/. 168.00
15	Platina de ¼" x 2" x 10 cm para soporte de cerrojos	2.13	4	S/. 8.52
16	Juegos de cerrojos importados	120	2	S/. 240.00
17	Pernos 1/4"x1/2" para bisagras y cerrojos	0.25	56	S/. 14.00
18	Disco de desbaste de 4 ½"	5	1	S/. 5.00

19	Sika 227	32	0.5	S/. 16.00
20	Kg de trapo industrial	4	1	S/. 4.00
21	Cintas maskintape	3	1	S/. 3.00
22	Masilla	10	0.5	S/. 5.00
23	Lijas N°80	2	4	S/. 8.00
24	Lijas N° 100	2.5	4	S/. 10.00
25	Planchas estriadas de 1/8" 60 cm x 40 cm tapabarros	15	4	S/. 60.00
26	Mts de tubo rectangular 40mmx80mmx3mmParachoques posteríos	16	2	S/. 32.00
27	Tubos rectangulares 1"x2"x1.5mmDefensas laterales	32	3	S/. 96.00
28	Galones de base sin cromato anticorrosiva	49	2	S/. 98.00
29	Galones de pintura gloss para acabados	80	2	S/. 160.00
30	Galones de tiner	16	6	S/. 96.00
31	platina de 1/8"x 3" x 90mm con orificios de 60 mm de diámetro para soporte de focos led	0.75	8	S/. 6.00

32	Focos led exterior ámbar	10	10	S/. 100.00
33	Focos led posterior rojos	10	2	S/. 20.00
34	Mts Cable para instalación eléctrica N°16	1	20	S/. 20.00
35	Mts de corrugado para protección de cable de luz	1	20	S/. 20.00

36	Unidades de precintos de 30cm	0.3	10	S/. 3.00
37	Cinta aislante 3m	5	1	S/. 5.00
38	Logos con el nombre Maquipesa	5	5	S/. 25.00
39	Listones de madera de 2"x2"x5mts sobre larguero	40	2	S/. 80.00
40	Abrazadas 5/8"x2 3/4"x16"	20	6	S/. 120.00
41	Planchas 1/2"x2"x12cm para alojamiento de abrazaderas	3.12	6	S/. 18.72
TOTAL,				S/ 4,661.54

Fuente: elaboración propia

Para fabricar una Baranda Telera la empresa emplea un costo entre materia prima, insumos y materiales un monto de S/ 4,661.54

4.3.2 Costos de mano de obra directa (M.O.D)

En la presente tabla detallamos el incurrimento de los distintos costos que emplean para la fabricación de todos los productos, de los cuales solo tomaremos el 69% según el grado de participación del Diagrama de Pareto.

Tabla 20.

Costos de mano de obra directa (M.O.D)

ITEN	CARGO	Sueldo/Mes	Sueldo Anual	Gratificación (Jul. y Dic.)	CTs	Essalud 9%	Sueldo Prom Mes
1	Soldadores	1500	18000	3000	1500	135	1,886.3

2	Soldadores	1500	18000	3000	150 0	135	1,886.3
3	Soldadores	1200	14400	2400	120 0	108	1,509.0
4	Soldadores	1200	14400	2400	120 0	108	1,509.0
5	Soldadores	1200	14400	2400	120 0	108	1,509.0
6	Soldadores	1200	14400	2400	120 0	108	1,509.0
7	Practicante	250	3000	0	0	0	250.0
8	Practicante	250	3000	0	0	0	250.0
9	Practicante	250	3000	0	0	0	250.0
10	Practicante	250	3000	0	0	0	250.0
* Practicante SENATI por carta convenio recibe propinas				Costo Total M.O.D.			10,808.5

Fuente: elaboración propia

4.3.3 Gastos administrativos

Por su actividad el gerente es la única persona en la parte administrativa y desarrolla acciones además de asistente administrativa.

Tabla 21.

Costos de mano de obra directa (M.O.D)

ITEM	CARGO	Sueldo/Mes	Sueldo Anual	Gratificación (Jul. y Dic.)	CTs	Essalud 9%	Sueldo Prom Mes
1	Gerente	4500	54000	9000	4500	405	5,658.8
Total, Gastos Administrativos							5,658.8

Fuente: elaboración propia

4.3.4 Otros gastos

Entre los gastos de la empresa tiene un desembolso mensual de:

Tabla 22.

Otros gastos.

ITEM	DESCRIPCIÓN	Gasto/Mes
1	Recibo de energía eléctrica	S/. 700.00





2	Recibos de agua	S/. 30.00
3	Recibo de teléfono	S/. 110.00
4	Alquiler de local	S/. 1,300.00
TOTAL		S/. 2,140.00

Fuente: elaboración propia

4.3.5 lista de máquinas / equipos valor promedio



Tabla 23.

Lista de máquinas / equipos valor promedio

cant idad	Nombre y descripción	Descripción grafica	Precios S/.	total
01	Plegadora hidráulica de 8mm		212,564.30	212,564.30
01	Guillotina hidráulica de 8mm		147,159.90	147,159.90
01	Plegadora manual 1.5mm		17,000	17.000
01	Maquina lincon MIG 400 a		8,000	8,000

01	Maquina lincon mig 600 a		13,000	13,000
01	Maquina teming 200/2		4,000	4,000
01	Maquina euromig 300gn 3		6,500	6,500
01	Maquina ercweld 200a		1,200	1,200
02	Maquina ESAB 200 A		1,500	3,000
01	Maquina spldexa		1,200	1,200

02	tronzadora		700	1,400
05	Amoladoras Bosch		250	1,250
01	Equipo de oxicorte		600	600
02	Taladros de banco		1,000	2,000
03	Taladros de mano		160	480
01	Esmeril de banco		300	300

03	Remachadoras		60	180
01	Comprensora de aire		2,800	2,800
03	Aplacadora de Sika		100	300
06	Metro		7	42
03	Calibrador		40	120
05	Escuadra métrica		30	150

05	Marcador		10	50
04	Martillos		25	100
01	Juego brocas		30	30
04	Nivel		20	80
03	Pistola de pintar		55	165
Total			418,311.2	406.688.20


















Fuente: elaboración propia

4.3.6 Diagrama de análisis del proceso de furgón D.A.P. (método propuesto)

Tabla 24.

Diagrama de análisis del proceso de furgón D.A.P. (método propuesto)

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO / ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL										
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO										
DIAGRAMA: 1				HOJA: 1/2		RESUMEN				
Objeto: Producción de furgonetas						ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECON.	
						OPERACIÓN	7448.3	5929.4	1518.9	
						TRANSPORTE	119.5	99.7	19.8	
						DEMORA	0	0	0	
Actividad: Fabricación de furgonetas						INSPECCIÓN	600	480.1	119.9	
Lugar: Planta de producción						ALMACEN	0	0	0	
DIAGRAMA:	MATERIAL (X)	HOMBRE ()	MAQUINA ()	COMBINACIÓN						
METODO:	ACTUAL ()	PROPUESTO (X)		119.21 104.5 14.71						
OPERARIO:	Sánchez Cerdan Eulogio			Nº	DISTANCIA (m) 21.4 15.5 5.9					
HECHO POR:	Cortegana Tello Esteban			FECHA: 06/06/18	TIEMPO (min.) 8287 6613.7 1673.31					
APROBADO:				FECHA: 11/06/18		TOTALES				
Nº	DESCRIPCIÓN			Dist. (M)	Tiem (Mints)	SIMBOLOS				Observaciones
Habilitación del material										
1	Verificar que la MP. no tenga defectos y que los espesores sean correctos				120.5					
2	Limpieza de material				360.4					
3	Habilitación de material				419.8					
4	Verificar que las medidas sean las correctas				179.6					
Armado de piso										
5	Trasladará al área producción			15.5	99.7					
6	Armado de marco de piso				118.9					
7	Instalación de durmientes				59.8					
8	Instalación de largueros				220.8					
9	Instalación de palomas entre los largueros y durmientes				105.7					
10	Colocación de refuerzos de piso				125.4					
11	Instalación de planchas estriadas de 1/8" en el piso				145.8					
12	Verificación de medidas				59.8				pie de rey	
Armado de postes esquineros de los 4 extremos										
13	Verificar que estén a 90ª y mantengan paralelismo los 4				104.5					
14	Armado de marco superior				120.4					
15	Instalación de planchas estriadas en el piso				150.4					
16	Instalar tubos en el techo para soporte con la plancha				150.4					
17	Colocación de plancha en el techo				297.5					
18	Instalación de tubos para soporte de plancha laterales y adelante				220.4					
19	Instalación y forrado de planchas laterales y delantera.				405.6					
Armado de puertas										
20	Instalación de bisagras en marcos de puertas				220.5					
21	Instalación de cerrojos en marcos de puertas				155.4					
22	Desmontaje de puertas				220.7					
23	Forrado de las cuatro puertas con plancha				30.2					
24	Instalar jebes en las puertas para la hermetizarían				290.5					
Acabados										
25	Limpieza general de la estructura masillado y lijado				146.8					
26	Aplicación de Sika para hermetizar añños				168.2					
27	Verificar imperfecciones de soldadura				60.1					
28	Limpieza total de la estructura para quitar todo tipo de grasa				180.6				con trapo industrial y tiner (evitar que la estructura presente defectos en pintado)	
29	Pintado con base				205.6					
30	Pintado con su acabado final				204.8					

DIAGRAMA: 1		HOJA: 2/2		ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL						
N°	DESCRIPCIÓN	Dist. (Mt)	Tiem (Mints)	SIMBOLOS						Observaciones
										
Armado de furgón										
31	Instalación de madera en el interior del furgón		220.6							
32	Montaje de carrocería		180.1							
33	Instalación de abrazaderas		89.7							
34	Instalación de puertas		30.2							
35	Instalación de cerrojos		90.1							
36	Instalación del sistema eléctrico		280.3							
37	Instalación de parachoques posterior		49.8							
38	Instalación de tapabarros		59.6							
39	Fabricar 4 defensas laterales		145.1							
40	Intalación de 4 defensas laterales		59.3							
41	Inspección del producto terminado		60.1							

Fuente: elaboración propia

Desarrollando una mejora distribución en planta en los equipos, capacitando al personal, reclutando a colaboradores técnicos y profesionales que permitan insertarse de manera efectiva y eficaz a los objetivos empresariales, nos lleva a un ahorro de 1673.31 minutos por unidad, equivalente a 27.89 horas.

4.3.7 diagrama de análisis del proceso de baranda telera (método propuesto)

Tabla 25.

Diagrama de análisis del proceso de baranda (método propuesto)

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO / ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL										
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO										
DIAGRAMA: 1				HOJA: 1/1		RESUMEN				
Objeto: Producción de barandas teleras 5 Tn					ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECON.		
					OPERACIÓN	5547.2	4894.6	652.6		
Actividad: Fabricación de Baranda Telera 5 Tn					TRANSPORTE	119.5	73.5	46		
					DEMORA	0	0	0		
Lugar: Planta de producción					INSPECCIÓN	579.4	425	154.4		
DIAGRAMA:	MATERIAL (X)	HOMBRE ()	MAQUINA ()		ALMACEN	0	0	0		
METODO:	ACTUAL ()	PROPUESTO (X)			COMBINACIÓN	29.3	29.3	0		
OPERARIO:	Sánchez Cerdan Eulogio			Nº	DISTANCIA (m)	15.8	10.5	5.3		
HECHO POR:	Cortegana Tello Esteban				FECHA: 29/05/18	TIEMPO (min.)	6275.4	5422.4	853	
APROBADO:					FECHA: 01/06/18	TOTALES				
Nº	DESCRIPCIÓN		Dist. (M)	Tiem (Mints)	SIMBOLOS					Observaciones
Habilitación del material										
1	Verificar que la MP. no tenga defectos y que los espesores sean correctos			105.1						
2	Limpieza de material			180.5						
3	Habilitación de material			479.6						
4	Verificar que las medidas sean las correctas			179.8						
5	Doblado de megas			299.8						
Armado de piso										
6	Trasladará al área producción		10.5	73.5						
7	Armado de marco de piso			169.6						
8	Instalación de durmientes y largueros			220.6						
9	Instalación de palomas entre los largueros y durmientes			120.3						
10	Colocación de refuerzos de piso			180.1						
11	Instalación de planchas estriadas de 1/8" en el piso			119.2						
12	Verificación de medidas			30.5						pie de rey
Armado de postes esquineros de los 4 extremos										
13	Armado de postes esquineros en los cuatro extremos			119.5						
14	Verificar que estén a 90º y mantengan paralelismo los 4			29.3						
15	Armado de marco superior			120.4						
16	Colocación de megas			479.8						
17	Armado de marcos de puertas			299.9						
18	Instalación de bisagras			179.8						
19	Instalación de cerrojos			299.8						
20	Limpieza general de la estructura masillado y lijado			599.8						
Armado de carrocerías										
21	Verificar que todo este correctamente soldado y que no tenga imperfecciones.			29.8						
22	Limpieza total de la estructura con trapo industrial y tiner para quitar todo tipo de grasa y así la pintura no tenga deficiencia en pegar.			179.5						
23	Pintado con base y su acabado final			205.7						
24	Montaje de carrocería			179.6						
Acabados producto final										
25	Instalación de abrazaderas			60.2						
26	Instalación del sistema eléctrico			181.2						
27	Instalación de parachoques posterior			49.6						
28	Instalación de tapabarros			49.5						con trapo industrial y tiner (evitar que la estructura presente defectos en pintado)
29	Fabricación de 4 defensa laterales.			110.4						
30	Instalación de defensas laterales			59.8						
31	Verificación la calidad del producto final.			30.2						

Fuente: elaboración propia

Desarrollando una mejora distribución en planta en los equipos, capacitando al personal, reclutando a colaboradores técnicos y profesionales que permitan insertarse de manera efectiva y eficaz a los objetivos empresariales, nos lleva a un ahorro de 853 minutos por unidad, equivalente a 14.22 horas.

4.3.8 Mejora en la distribución de planta

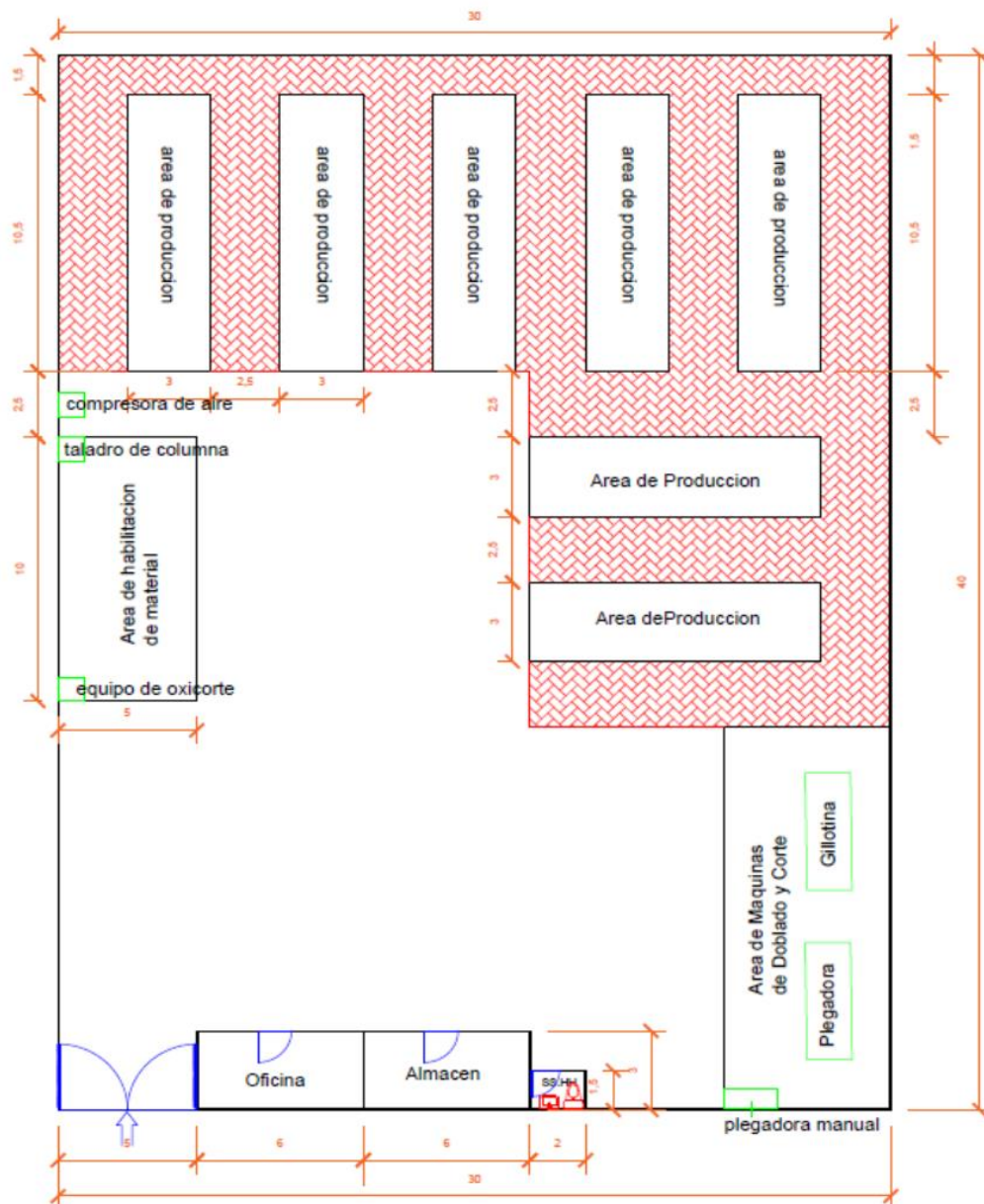


Figura 12. Mejora en la distribución de planta.

Fuente: Elaboración propia

4.3.9 Diseño del planeamiento y control de la producción

La empresa emplea el tipo de sistema de producción es bajo pedido, como fabricar Furgones, Barandas Telares, etc. se necesita tener una logística de materia que le permita optimizar los tiempos durante el horizonte de fabricación. Y para ello se necesita trabajar con pronósticos Heurísticos, por el tipo de fabricación. Para ello hemos considerado solo dos los productos

En planta se cuenta con 06 técnicos y de apoyo 04 practicantes de SENATI. Para las labores de fabricación de Furgón y Baranda forman dos equipos de trabajo de tres cada uno, del mismo modo dos equipos con dos participantes cada uno.

Tabla 26.

Pronostico heurístico año 2018

N°	Producto	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Total
1	Furgón	2	3	2	2	3	1	12
2	Baranda telera	2	2	2	1	2	2	9
	Total	4	5	4	3	5	3	

Fuente: elaboración propia

Por el alto costo, el tiempo que se invierte en fabricar cada unidad, el Gerente puede hacer la proyección Heurística, tal como muestra la figura anterior.

Para diseñar la planeación agregada, se procede a desarrollar los siguientes cuadros:

Tabla 27.

Requisitos para la planificación agregada de la producción.

Mes	(1) Inventario Inicial	(2) Pronóstico de la demanda	(3)= 0.25x (2) Existencias de Seguridad	(4)= (2)+(3)- (1) Requisitos de Producción	(5)= (1)+(4)-(2) Inventario Final
Agosto	0	4	1	5	1
Setiembre	1	5	0,9	4,9	0,9
Octubre	0,9	4	0,72	3,82	0,72
Noviembre	0,72	3	0,54	2,82	0,54
Diciembre	0,54	5	0,9	5,36	0,9
Enero	0,9	3	0,54	2,64	0,54
				24,54	

Fuente: elaboración propia

Por el volumen del producto a fabricar se opta por el 25% de porcentaje de existencias de seguridad.

Tabla 28.

Plan de producción 1: producción exacta, variar la fuerza de trabajo

PLAN DE PRODUCCIÓN 1: Producción exacta, variar la fuerza de trabajo										
Mes	(1) Requerimient de Producción	(2)= (1)x107 hrs/unid. Hras de Producción Necesarias	(3) Dias de trabajo por mes	(4)=(3)x 8hrs/día Horas mensuales por Trabajador	(5)= (2) / (4) Trabajador Requeridos	(6) Nuevos Trabajadors Contratados	(7)= (6)x s/. 200 Costo de Contratación	(8) Trabajadores Despedidos	(9)=(8)x s/. 250 Despido	(10)=(2) xs/ 5.4 el Tiempo Normal
Agosto	5	535	25	200	3	0	0	0	0	S/. 2.889,0
Setiembre	4,9	524	25	200	3	0	0	0	0	S/. 2.831,2
Octubre	3,82	409	25	200	2	0	0	1	250	S/. 2.207,2
Noviembre	2,82	302	25	200	2	0	0	0	0	S/. 1.629,4
Diciembre	5,36	574	25	200	3	1	200	0	0	S/. 3.097,0
Enero	2,64	282	25	200	1	0	0	2	500	S/. 1.525,4
			150				200		750	S/. 14.179,2

Fuente: elaboración propia

Según el plano de producción N°1 la cantidad de trabajadores a requerir es similar a los equipos de trabajo. Y se requiere para iniciar 3 trabajadores

Tabla 29.

Plan de producción 2: fuerza de trabajo constante, variar inventarios e inexistentes

PLAN DE PRODUCCIÓN 2 : Fuerza de trabajo constante, variar inventarios e inexistentes.												
Mes	(1) Inventario Inicial	(2) Días de trabajo por mes	(3)=(2)x 8hrs/día x 2 trabaj. Horas de Producción Disponibles	(4)=(3)/ 107hrs/unid. Producción Real	(5) Pronóstico de la Demanda	(6)=(1)+(4)-(5) Inventario Final	(7) Unidades Faltantes	(8)=(7)x5/2500 costo de la Escasez	(9) Existencias de Seguridad	(10)=(6)-(9) Exceso de Unidad	(11)=(10)x5/ 50 Costo de Inventario	(12)=(3)x5/ 6.5 Costo del Tiempo Normal
Agosto	0	25	400	4	4	0	0	0	1	0	0	2600
Setiembre	0	25	400	4	5	-2	2	5000	0.9	0	0	2600
Octubre	-2	25	400	4	4	-2	2	5000	0.72	0	0	2600
Noviembre	-2	25	400	4	3	-1	1	2500	0.54	0	0	2600
Diciembre	-1	25	400	4	5	-2	2	5000	0.9	0	0	2600
Enero	-2	25	400	4	3	-2	2	5000	0.54	0	0	2600
		150						22500			0	15600

Fuente: elaboración propia.

Para el Plan N° 2 está basado al trabajo de los inventarios e inexistentes. Para iniciar el plan debe tener mínimo dos trabajadores

Tabla 30.

Plan de producción 3: fuerza de trabajo constante, subcontratación

PLAN DE PRODUCCIÓN 3: Fuerza de trabajo constante, subcontratación							
Mes	(1) Requisitos de Producción	(2) Días de Trabajo por mes	(3)=(2)x8hrs/ día x 2 trabajadores Horas de prod. Disponibles	(4)=(3) / 107hrs/unid Producción Real	(5)=(1)-(4) Unidades Subcontrata das	(6)=(5)x5/ 1200 Costo de Subcontrataci ón	(7)=(3)x5/ 5.4 Costo de Tiempo Normal
Agosto	5	25	400	3.74	1.26	1514.02	2160
Setiembre	4.9	25	400	3.74	1.16	1394.02	2160
Octubre	3.82	25	400	3.74	0.08	98.02	2160
Noviembre	2.82	25	400	3.74	0.00	0.00	2160
Diciembre	5.36	25	400	3.74	1.62	1946.02	2160
Enero	2.64	25	400	3.74	0.00	0.00	2160
						4952.07	12960

Fuente: elaboración propia

Para desarrollar el Plan se ha determinado el número de trabajadores a formar un equipo seria de dos.

El Plan persigue como alternativa aplicar outsourcing

Para determinar que alternativa conviene planificar l producción para el siguiente periodo.

Tabla 31.

Cuadro comparativo

CUADRO COMPARATIVO			
COSTO	PLAN 1	PLAN 2	PLAN 3
Contratación	400	0	0
Despidos	250	0	0
Exceso de Inventario	0	0	0
Escasez	0	5000	0
Subcontratación	0	0	0.00
Tiempo Normal	12393.0	7560	12960
	13043.00	12560	12960.0

Fuente: elaboración propia

Según el plan de producción N°1 la cantidad de trabajadores a requerir es similar a los equipos de trabajo. Y se requiere para iniciar 3 trabajadores.

Teniendo como base los cuadros comparativos del antes de la mejora tenemos que el Plan más económico es el Plan 1 con un costo de S 16823.95

Y el cuadro después de la mejora se opta por el menor costo Plan N 2 con valor de

12560

El Beneficio que obtendría la empresa seria Plan N 1 antes de la mejora –

Después de la mejora;

S/ 16823.95 – S/12560

Beneficio =S/ 4362.89

4.4 La Productividad

Nuestra productividad se desarrolló tomando en cuenta la siguiente estructura de mejora.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Ventas Totales}}{\text{Costo mano de Obra} + \text{Costo Materia Prima}}$$

Método Actual					Método Propuesto			
	Método Actual			Unidades Producidas	Método Propuesto			Unidades Producidas
	Minutos	Horas	Días	Por mes	Minutos	Horas	Días	Por mes
Furgones	8287	138.117	17.265	1	6613.7	110.23	13.78	1
Baranda Telera	6275	104.583	13.073	1	5422.4	90.37	11.30	1

Diferencia productiva

Trabajadores	Días/mes	Costo/hora	Total Horas	Método Actual Costo	Costo de Horas Normales	Método Actual Costo	Método Propuesto Costo	Costo de Horas Normales
10	25	5.4	242.700	S/. 13,105.80	S/. 10,800.00	200.60	S/. 10,832.49	S/. 10,800.00
				S/. 2,305.80			S/. 32.49	
Ahorro Económico					S/. 2,273.31			

Venta mensual:

Por proyección se tiene que al mes se venderán 02 furgones y 03 Barandas Teleras.

Precio de venta de Furgón S/ 14,000 unidad y la Baranda Telera de S/ 7,500 unidad

$$\text{Productividad} = \frac{2 \text{ Furgones}(14,000) + 3 \text{ Barandas}(7,500)}{\text{S}/10,808.5 + 2 \times 7076.26 + 3 \times 4661.54} = 1.297$$

Por cada sol que la empresa invierte, tiene una ganancia de 0.297 equivalente al 29.70%.

4.5 Matriz de planificación de mejoras

Tabla 32.

Matriz de planificación de mejora

PROBLEMA	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	RESPONSABLES	INSTRUMENTO	RECURSO	GASTO S/	TIEMPO Mes
Tiempos de producción no estandarizados.	Planificación del Tiempo de Producción -Elaboración de D.O.P. y D.A.P. actual y mejorado. -Estudio del trabajo -El cronometraje.	* Especialista externo en producción * Gerente.	Cronometro, Hoja de cronometraje, formato de D.A.P.	A. Recursos humanos: Gerencia, trabajadores y practicantes.	500.00	2
Carece de un planeamiento y control en el proceso productivo.	Planificar capacitaciones semestrales en cuanto: * Requisitos para la Planeación Agregada. * Propuesta de mejora diseñando los Planes de Producción.	* Especialista externo en producción * Gerente.	Formato de Planes de Producción.	B. Recursos Materiales: Pizarra, papel, folder, plumones, lapiceros, mota, etc.	1,072.30	4
Inadecuada distribución de planta.	Planificar capacitaciones semestrales en cuanto: * Diagrama de Hilos actual y propuesto. * Propuesta de mejora de distribución de planta.	* Especialista externo en producción * Gerente.	Formato de Capacitaciones.	C. Recursos tecnológicos: Proyector, laptop, impresora, etc.	447.30	1.5
TOTAL, COSTO S/					2,019.60	

Fuente: elaboración propia

4.6 Evaluar el beneficio costo de la propuesta de mejora

El resultado económico que se obtienen después del estudio técnico nos permite tener la propuesta del beneficio costo y es como sigue;

$$\text{Beneficio/ costo} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo de la Inversión}}$$

$$\text{B/C} = \frac{\text{S/ 4,362.89}}{\text{S/ 2,019.60}}$$

$$\text{B/C} = 2.16$$

Por cada sol que la empresa invierta recupera 1.1

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los hallazgos evidenciados en la presente investigación se procede hacer la discusión de los mismos:

Objetivo 1 Realizar un diagnóstico del sistema de producción actual de la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. El 90% de las personas encuestadas que laboran en la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C, afirman que NO existe un planeamiento de las actividades que deben ejecutarse diariamente, lo cual esto genera un retraso en la producción y por ende el retraso de la entrega de pedidos. Por otro lado, el 50% de personal encuestado manifiesta que SIEMPRE se presentan trabajos de último minuto que les generan trabajos adicionales obligando a muchas veces no cumplir con lo encomendado al inicio de su jornada. También, se observó que el 100% de las personas encuestadas, respondieron que la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. no cuenta con un supervisor que revise si los materiales estén completamente habilitados, en el momento oportuno. En cuanto al 60% del personal encuestado considera que la infraestructura del área de producción se encuentra mal distribuida, generando tiempos muertos

Del mismo modo Celiz (2018) se concentró en analizar, discriminar y comprender las cifras reales pasadas para determinar cuáles eran los problemas y los niveles de inventario que permiten la optimización y disminuir los productos que sobran para la comercialización de este tipo de pintura, situaciones que provocarán mejorar contundentemente el servicio al cliente.

También Flórez (2016) empleó diversos elementos que lo situaron en el área de planeación de producción, para ellos se hizo la evaluación de cómo se controla la producción en el servicio del rubro de alimentos. La propuesta de esta metodología de planeación es mejorar el nivel de abastecimiento de materiales y disminuir los inventarios, que hasta el momento se presentaban

como grandes problemáticas para dicha empresa y de esa forma incidir de forma positiva en el margen de ganancias de la empresa.

López (2017) Para recolección de los datos se emplearon cuestionarios a los trabajadores que se encuentran en la esfera de la producción, así como la realización de visitas periódicas, que permitieron observar el funcionamiento de los procesos.

Objetivo 2. Identificar los problemas en el sistema de producción y sus causas. Los trabajadores no cumplen con sus tareas a falta de mecanismos de motivación, no existe un supervisor por la ausencia de un control de calidad, también se evidenció un desorden en la planta como resultado de la falta de mantenimiento productivo; en cuanto a la carencia de equipos e Infraestructura inadecuada de debe a la inexistencia de una planificación del ambiente productivo, y finalmente, se pudieron verificar tiempos de producción no estandarizados y la carencia de planificación son consecuencia de que no se cuenta con un diseño de los procesos.

En ese sentido, Jara (2016) identificó algunas problemáticas; la ausencia de un sistema de gestión desembocando en una ineficiente planificación y un mal manejo de las materias primas, incurriendo en altos costos e inventarios. Se hizo el análisis actual de las condiciones de la Empresa Minera P'huyu Yuraq; como el desarrollo del trabajo, uso de materias primas, costos, manejo de capacidad y nivel de rendimiento.

López (2017) llevó a cabo una evaluación de la situación de la esfera productiva, también se evidenció algunas problemáticas sobresalientes como retrasos en la entrega de las órdenes a los compradores; también con la maquinaria, desperdiciando insumos. Se usaron técnicas de la ingeniería de métodos.

Objetivo 3. Diseñar y proponer el nuevo planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad en la empresa Maquipesa

Ingenieros S.A.C. La aplicación del planeamiento y control de la producción nos permitió incrementar su nivel de producción de que nos conlleve a reducir tiempos de producción en la fabricación de furgones de 17.26 días a 13.78 días; lo mismo ocurrió en la fabricación de Baranda Telera de 13.07 días a 11.30 días, generando mayor productividad

También Reyes (2016) a través de la implementación de su propuesta se podrá determinar de manera semanal la cantidad de volumen de producción, los inventarios, y el nivel de costos que implicarían cubrir con el servicio. Con la intención de pronosticar la demanda en los próximos meses se aplicó el modelo Holt Winters. Mediante el modelo se demostró que se puede realizar un mejor servicio pasando de 76.47% a 90%, incrementando comparativamente al 4.8% la inversión con respecto a la que la empresa manejaba.

En cuanto a Castillo (2016) diseñó un sistema estratégico con un enfoque para aprovechar los neumáticos que han sido usados mediante el diseño de un plan estratégico y táctico de producción y operaciones enfocado en el aprovechamiento de llantas usadas para la obtención de grano de caucho reciclado. Implementó una estrategia productiva que calzará con los requerimientos de la planta de grano de caucho reciclado para influir en el crecimiento de la productividad.

Objetivo 4. Evaluar el beneficio costo de la propuesta de mejora. El presente estudio de tesis nos permitió proyectar los niveles de producción en un periodo a corto plazo desde los meses de julio a diciembre logrando obtener un beneficio de 4,362.89 y un beneficio costo de 2.16

En cuanto a Jara (2016) elaboró una propuesta que estuvo conformada por dos partes; control de producción y la de planeamiento. A partir del método de investigación utilizado se analizó de los costos-beneficios con el propósito de saber si existe viabilidad, se obtuvo la siguiente información: el incremento del margen de utilidad es de 368,873.17 soles, una TIR de 93% y la COK de 26%.

De acuerdo con Amanqui (2017) demostró que una adecuada planificación y programación de la producción, empleando modelos de gestión y para optimizar incidirán en los niveles de productividad, aumentando los beneficios económicos de la empresa. Aplicó los modelos de optimización y MRP II, lo cual arrojó datos importantes: facilitando decisiones bien informadas, manejo y control real de los inventarios y compras, generando un ahorro de \$5 506 622.

VI. CONCLUSIONES

- ✓ Al realizar el diagnóstico se pudo analizar e identificar las causas que afectan la producción de la empresa MAQUIPESA INGENIEROS S.A.C. se determinó que las principales causas que los ocasionan son: Falta de un planeamiento y control en el proceso productivo, la falta de diseño de proceso productivo, así mismo la falta de capacitación a los trabajadores; hace que el proceso se torne lento y genere perdidas de tiempos, retraso en la entrega de los pedidos llegando a que sus recursos óptimos no generen la mejor rentabilidad empresarial.
- ✓ Al identificar y desarrollar los costos de producción, llevando a desarrollar planes de producción que nos permita optimizar el uso de sus recursos durante un horizonte de tiempo, el cual planteamos a la empresa su desarrollo y control de la misma.
- ✓ La aplicación del planeamiento y control de la producción nos permitió incrementar su nivel de producción de que nos conlleve a reducir tiempos de producción en la fabricación de furgones de 17.26 días a 13.78 días; lo mismo ocurrió en la fabricación de Baranda Telera de 13.07 días a 11.30 días, generando mayor productividad y así lograr identificar que por su sistema de producción a pedidos le conviene desarrollar planes en base a horas extras, para luego identificar su beneficio costo y la disminución de las horas improductivas a productivas.
- ✓ El presente estudio de tesis nos permitió proyectar los niveles de producción en un periodo a corto plazo desde los meses de julio a diciembre logrando obtener un beneficio de 4,362.89 y un beneficio costo de 2.16

VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Las organizaciones modernas y su cultura de mejora continua van haciéndose fuertes frente al libre comercio y un paradigma de compra que a veces se olvida de la calidad y busca el precio. Toda empresa necesita un desarrollo organizacional partiendo del diagnóstico que contribuya a identificar y priorizar su problemática y transformarla en fortalezas.
- ✓ Al poner en práctica un nuevo método de trabajo como el planeamiento y control de la producción con el fin de optimizar los recursos reales de la empresa MAQUIPESA INGENIEROS S.A.C. que nos conlleve a reducir tiempos de producción en la fabricación de furgones y de Baranda Telera son los principales productos de mayores ingresos.
- ✓ Se recomienda crear un programa de capacitaciones sobre las principales tareas que desarrollan el personal, que le garantice un mejor control en sus puntos críticos de fabricación y mayor fortalecimiento en su riqueza de talento humano.

REFERENCIAS

- Alan, J., & Prada, J. (2017). *Análisis y propuesta de implementación de un sistema de planificación de producción y gestión de inventarios y almacenes aplicado a una empresa de fabricación de perfiles de plásticos de pvc*. Perú : PUCP.
- Amanqui, O. (2017). *Mejoras en la planificación y programación de la producción utilizando modelos de optimización, MRP I/MRP II en la División Novoresinas al Solvente de una Planta de pinturas*. Perú: PUCP.
- Anaya, W. (2018). *Planeación y control de la producción para la mejora de la productividad de la línea de agregados en la empresa CONCREMAX S.A., Lurín, 2018*. Perú : Universidad Cesar Vallejo .
- Artunduaga, Y. (2020). *Propuesta para la planeación de la producción basada en los modelos de pronósticos para la empresa Creaciones Mry Sas*. Colombia : Universidad Distrital Francisco José de Caldas .
- Ayala, J., & Cruzado, G. (2019). *Planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad de la empresa pesquera Hillary SAC - Chimbote 2019* . Perú : Universidad Cesar Vallejo .
- Barahona, E., & Llamo, L. (2019). *Planeamiento y control de la producción para aumentar la productividad en la empresa corporación Zamer S.A.C. Otuzco, 2019* . Perú : Universidad Cesar Vallejo .
- Brahimi, B., & Saaïd, M. (2019). *Amélioration de la planification de la production de la chaine logistique par l'application de la méthode DDMRP*. Argelia: Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –.
- Bejarano, H., Molero, L., Campuzano, J., & Salcedo, V. (2018). Productividad de los factores, producto potencial y brecha del producto en Perú. *Económicas CUC* , 39 (1), 41-60.
- Camino, S., Armijos, G., & Cornejo, G. (2018). Productividad Total de los Factores en el sector manufacturero ecuatoriano: Evidencia a nivel de empresas. *Cuadernos de Economía* , 41 (117), 241-261
- Castillo, L. (2016). *Diseño de un plan estratégico y táctico de producción y operaciones enfocado en el aprovechamiento de llantas usadas para la*

- obtención de grano de caucho reciclado (GCR).* Colombia : Universidad Sergio Arboleda .
- Celiz, N. (2018). *Planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad de la empresa inversiones Imperial S.A.C - Cajamarca* . Perú: Universidad Cesar Vallejo .
- Cerna, C., Arana, A., & Ulloa, N. (2018). *Propuesta de un sistema de costos por procesos para el control de la producción en la empresa de carrocerías Metalbus S.A., en Trujillo, año 2017.* Perú: Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI.
- Cubillos, E., & Garzón, M. (2019). *Implementación de metodología Demand Driven para la planeación de la producción en Multidimensionales S.A.S.* Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Chávez, R., & Díaz, S. (2020). *Planificación de la producción para mejorar la productividad en la empresa metal mecánica Técnicos Industriales “Chaya”, Huaraz – 2019.* Perú : Universidad Cesar Vallejo .
- Chavarria, A. (2017). *Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de cromo duro de la Empresa Recolsa S.A; Callao, 2017.* Perú: Universidad Cesar Vallejo .
- Choroco, E., & Flores, F. (2020). *Mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad en la empresa Carrocerías Dolvo S.A.C., 2019.* Perú : Universidad Cesar Vallejo .
- Flórez, D., & Ruíz, F. (2016). *Diseño de una metodología para la planeación de la producción en la compañía Compass group.* Colombia: Universidad Sergio Arboleda.
- Fontalvo, T., De la Hoz, E., & Morelos, J. (2018). La productividad y sus factores Incidencia en el mejoramiento organizacional . *Dimensión empresarial* , 16 (1), 47-60.
- Gacha, L., Hernández, J., & Rubiano, D. (2020). *Desarrollo de una herramienta para la programación y estimación de la ejecución del programa de producción en el área de laminados (producción) de la empresa Escobar y Martínez.* Colombia : Universidad del Bosque .

- Garcés, D., & Castrillón, O. (2017). Diseño de una Técnica Inteligente para Identificar y Reducir los Tiempos Muertos en un Sistema de Producción. *Información tecnológica* , 28 (3), 157-170.
- Gómez, S. (2012). *Metodología de la investigación*. México : Red Tercer Milenio .
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* . México : McGraw-Hill Interamericana Editores .
- Jara, S. (2016). *Propuesta de un sistema de planeamiento y control en el área de producción de la empresa minera p'huyu yuraq II E.I.R.L. para incrementar la productividad de cal viva*. Perú : Universidad Privada del Norte .
- Llamuca, J., & Moyón, L. (2019). *Implementación de la metodología PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) para incrementar la productividad en la línea de producción de cascos de seguridad de uso industrial en la Empresa Halley Corporación*. Ecuador : Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- López, O. (2017). *Sistema de planificación y control para mejorar la productividad de la línea de producción de malla olímpica en la empresa estructuras y montaje José Gálvez SRL*. Perú : Universidad Privada del Norte .
- Lovera, J., & Medina, C. R. (2019). *Diseño de una solución para la planeación de compras, producción y gestión de inventarios en una empresa metalmeccánica*. Colombia : Pontificia Universidad Javeriana.
- Mendoza, H. (2019). *Procesos de producción de estructuras metálicas: una revisión sistemática*. Perú: Universidad Privada del Norte .
- Monsalve, G. (2018). *Planificación de operaciones de manufactura y servicios*. Colombia : Fondo Editorial ITM .
- Muñoz, J. (2019). *Planificación de la producción en la empresa Olimphico Sports del cantón Cayambe*. Ecuador : Universidad Técnica del Norte .
- Niño, V. (2011). *Metodología de la investigación: Diseño, ejecución e informe*. Colombia : Ediciones de la U.
- Noboa, A. (2019). *Diseño de un sistema de planeamiento de producción para la empresa Sumak Mikuy S.C.C*. Ecuador : Universidad Técnica del Norte .

- Orozco, E. (2018). *Planificación de la producción a mediano plazo en la empresa Tavy Sport del cantón Antonio Ante*. Ecuador : Universidad Técnica del Norte .
- Paguay, A. (2018). *Elaboración de un plan de control de la producción para incrementar la eficiencia y productividad en la empresa textil "SUMATEX" ubicada en la ciudad de Riobamba* . Ecuador : Escuela Superior Politécnica de Chimborazo .
- Reyes, Y. (2016). *Un modelo para la planeación y control de la producción en una empresa de productos de limpieza y cuidado personal*. México : Instituto Politécnico Nacional .
- Romero, D. (2016). *Planificación y control de la producción para aumentar la productividad en la empresa de productos de limpieza Kryzzal*. Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Sánchez, C., & Aguirre, L. (2019). *Sistema de planeación de la producción en aluminios Mack*. Colombia : Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Silva, J., Díaz, C., & Galindo, J. (2017). Herramientas cuantitativas para la planeación y programación de la producción: estado del arte. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias* , 5 (18), 99-114.
- Tejada, N., Gisbert, V., & Pérez, A. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento. *Empresa: investigación y pensamiento crítico* , 39-49.
- Tierra, J., & Supe, E. (2019). *Estudio de los tiempos y movimientos y su incidencia en la productividad en la fabricación de tapas de alcantarillado de la empresa FUNDI LASER en la ciudad de Ambato en el año 2018*. Ecuador: Universidad Indoamerica .
- Tobon, E., & Lamouri, S. (2019). Planification de la production et Industrie 4.0 : Revue de la littérature. *13ème Conférence internationale* (págs. 1-11). Canada : CIGI QUALITA.
- Vides, E. (2018). Análisis metodológico para la realización de estudios de métodos y tiempos. *Investigación y desarrollo en TIC* , 8 (1), 3-10.
- Vilcarromero, R. (2017). *Gestión de la producción*. Perú: Universidad Tecnológica del Perú .

ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta aplicada

EncuestaEl siguiente instrumento se aplica para desarrollar el análisis y evaluación del actual sistema de producción de la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C; con la información obtenida se buscará aplicar estrategias que logren incrementar la actual productividad de la empresa. Se solicita total veracidad en sus respuestas.

1.- ¿Existe un planeamiento de las actividades que son ejecutadas diariamente?

- a) Sí ☐ b) No ☐

2.- ¿Considera que los trabajos que se le asignan no se programan con anticipación, lo que ocasiona que se generen tiempos muertos entre un trabajo y otro?

- a) Sí ☐ b) No ☐

3.- ¿Se presentan trabajos de último minuto que originan tareas adicionales, las que muchas veces lo obligan a no para poder cumplir lo que se le encomendó al inicio de su jornada?

- a) Siempre ☐ b) Algunas veces ☐ c) Nunca ☐

4.- ¿La empresa cuenta con un supervisor que revisa que el material este habilitado en el momento oportuno, completo y tenga las medidas correctas?

- a) Sí ☐ b) No ☐

5.- ¿Considera que al momento de solicitar materia prima ale almacén, la atención es lenta, lo que genera tiempos muertos?

- a) Siempre ☐ b) Algunas veces ☐ c) Nunca ☐

6.- ¿Considera que existe una débil comunicación entre el jefe de producción y el personal operativo?

- ☐ ☐

b) No

7.- ¿Los diseños que se hacen de las piezas a fabricar contienen medidas precisas, según los requerimientos del cliente?

a) Siempre ☐ b) Algunas veces ☐ c) Nunca ☐

8.- ¿Las herramientas son guardados y almacenados de acuerdo a la frecuencia de uso?

a) *Sí* ☐ b) *No* ☐

9.- ¿Existen dentro de los armarios, mesas y estantes objetos innecesarios, que ocasionan pérdidas de tiempo?

a) Sí ☐ b) No ☐

10.- ¿Considera que existe duplicidad de funciones en el área de producción?

a) *Sí* ☐ b) *No* ☐

11.- ¿Se les brinda las herramientas necesarias para realizar su trabajo con eficiencia?

a) *Sí* ☐ b) *No* ☐

12.- ¿Los equipos reciben mantenimiento preventivo necesario para operar?

a) Sí ☐ b) No ☐

13.- Considera que la maquinaria es:

a) Moderna ☐ b) Obsoleta ☐ c) Desconoce ☐

14.- Ha recibido usted capacitación por parte de la empresa en materia de:

a) *Planeamiento de la producción.*

b) Desarrollo de nuevas tecnologías

c) Diseño de estructuras

d) Otros _____

e) No he recibido capacitación por parte de empresa

15.- ¿Considera adecuada la distribución de las maquinarias para la realización eficiente de sus tareas y actividades?

a) Sí ☐ b) No ☐

16. ¿Cómo considera la infraestructura del área de producción?

- a) Bien equipada y adecuada para el proceso
- c) Equipamiento deficiente

b) Mal distribuido

ANEXO 2: Entrevista aplicada a Gerente general

Entrevista:

El siguiente instrumento se realiza con el objeto de analizar los puntos débiles que presenta el plan actual de producción y su incidencia con los indicadores de productividad de la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C.

1.- ¿Cuál es su participación en la toma de decisiones del área de producción?

Como gerente participo totalmente en la toma de decisiones que sean beneficiosas para la empresa. El fin es cumplir con los pedidos que beneficien a los clientes, la empresa y a los trabajadores.

2.- ¿La empresa actualmente cuentan con un plan de producción? ¿Por qué?

No; porque la empresa realiza sus actividades de forma empírica.

3.- ¿Considera adecuada la planificación y control de la producción que lleva actualmente la empresa?

No; porque no se cuenta con un Ingeniero especialista, que planifique de forma correcta la producción.

4.- ¿Se llevan medios de control en los procesos productivos?

No; la producción se lleva sin registros de control, se llevan anotaciones en un cuaderno.

5.- ¿Considera que existen tiempos muertos en el proceso productivo?

Sí; porque no existe planificación y coordinación en el desarrollo de sus actividades.

6.- ¿Los tiempos de fabricación de los productos se encuentran estandarizados? ¿por qué?

No; porque no se cuenta con ningún tipo de control para cada una de las actividades.

7.- ¿Considera que el área de producción lleva una buena comunicación con el almacén de materias primas?

No; porque en ocasiones al requerir Materias Primas o insumos estos no están disponibles en almacén generándose ciertos roces laborales entre áreas.

8.- ¿Se llevan registros de la demanda histórica de producción? ¿por qué?

No; porque en la empresa no se ha realizado ni implementado ningún tipo de control.

9.- La empresa tiene definidos los costos de producción ¿Por qué?

No; porque la forma de trabajo actual no ha permitido definir con exactitud los costos de producción.

10.- ¿Considera que se cumple con los pedidos dentro de los tiempos establecidos? ¿Por qué?

No; generalmente la entrega de los pedidos son aplazados a la fecha pactada con el cliente.

11.- ¿Considera que lleva un buen registro de su stock de materia prima y productos terminados?

No; porque existen faltantes y sobrantes en los stock.

12.- ¿Considera adecuada la infraestructura del área de producción?

Podría mejorarse, en cuanto orden.

13.- ¿Considera que las máquinas se encuentran bien distribuidas?

Sí; porque los equipos no son estacionarios y se ubican de acuerdo a la actividad del trabajo.

ANEXO 3: Validación de los instrumentos



Escuela de Ingeniería Industrial

¿Considera que existe una débil comunicación entre el jefe de producción y el personal operativo?	27,0000	25,778	,000	,867
¿Los diseños que se hacen de las piezas a fabricar contienen medidas precisas, según los requerimientos del cliente?	26,8000	22,178	,762	,841
¿Las herramientas son guardados y almacenados de acuerdo a la frecuencia de uso?	26,5000	22,500	,635	,846
¿Existen dentro de los armarios, mesas y estantes objetos innecesarios, que ocasionan pérdidas de tiempo?	26,8000	22,178	,762	,841
¿Considera que existe duplicidad de funciones en el área de producción?	26,7000	23,567	,408	,856
¿Se les brinda las herramientas necesarias para realizar su trabajo con eficiencia?	26,6000	22,044	,718	,841
¿Los equipos reciben mantenimiento preventivo necesario para operar?	26,5000	26,056	-,084	,876
Considera que la maquinaria es:	26,5000	23,833	,118	,888
Ha recibido usted capacitación por parte de la empresa en materia de:	23,5000	19,833	,710	,839
¿Considera adecuada la distribución de las maquinarias para la realización eficiente de sus tareas y actividades?	26,4000	22,711	,637	,846
¿Cómo considera la infraestructura del área de producción?	25,9000	20,544	,860	,831

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,860	16

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Existe un planeamiento de las actividades que son ejecutadas diariamente?	26,2000	24,178	,514	,854
¿Considera que los trabajos que se le asignan no se programan con anticipación, lo que ocasiona que se generen tiempos muertos entre un trabajo y otro?	26,8000	22,178	,762	,841
¿Se presentan trabajos de último minuto que originan tareas adicionales, las que muchas veces lo obligan a no para poder cumplir lo que se le encomendó al inicio de su jornada?	26,5000	20,500	,772	,835
¿La empresa cuenta con un supervisor que revisa que el material este habilitado en el momento oportuno, completo y tenga las medidas correctas?	26,1000	25,878	,000	,864
¿Considera que al momento de solicitar materia prima al almacén, la atención es lenta, lo que genera tiempos muertos?	26,7000	23,344	,454	,854

Casos utilizados		Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos para todas las variables en el procedimiento.
Sintaxis		RELIABILITY /VARIABLES=Pregunta1 Pregunta2 Pregunta3 Pregunta4 Pregunta5 Pregunta6 Pregunta7 Pregunta8 Pregunta9 Pregunta10 Pregunta11 Pregunta12 Pregunta13 Pregunta14 Pregunta15 Pregunta16 /SCALE('ALL VARIABLES') ALL /MODEL=ALPHA /SUMMARY=TOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.03
	Tiempo transcurrido	00:00:00.03

[ConjuntoDatos3] C:\Users\Yenii\Desktop\TESIS CESAR VALLEJOS
 30-05-18\TESISTAS\INSTRUMENTOS FINALES + SPSS\INSTRUMENTOS SPSS\1ER
 GRUPO\TELLO.PLANEAMIENTO.DATOS.sav

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	10	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	10	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.


```

GET
FILE='C:\Users\Yenii\Desktop\TESIS CESAR VALLEJOS
30-05-18\TESISTAS\INSTRUMENTOS FINALES + SPSS\INSTRUMENTOS SPSS\1ER
GRUPO\TELLO.PLANEAMIENTO.DATOS.sav'.
DATASET NAME ConjuntoDatos3 WINDOW=FRONT.
RELIABILITY
/VARIABLES=Pregunta1 Pregunta2 Pregunta3 Pregunta4 Pregunta5 Pregunta6
Pregunta7 Pregunta8
Pregunta9 Pregunta10 Pregunta11 Pregunta12 Pregunta13 Pregunta14
Pregunta15 Pregunta16
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA
/SUMMARY=TOTAL.
  
```

Fiabilidad

Notas

Salida creada	02-JUN-2018 06:02:18	
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Yenii\Desktop\TESI S CESAR VALLEJOS 30-05-18\TESISTAS\INSTRU MENTOS FINALES + SPSS\INSTRUMENTOS SPSS\1ER GRUPO\TELLO.PLANEAMIE NTO.DATOS.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos3
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	10
	Entrada de matriz	
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.

7.- *¿Considera que el área de producción lleva una buena comunicación con el almacén de materias primas?*

.....
.....

8.- *¿Se llevan registros de la demanda histórica de producción?*

a) Sí

b) No

¿Por qué?:

.....

9.- *La empresa tiene definidos los costos de producción*

a) Sí

b) No

¿Por qué?:

.....

10.- *¿Considera que se cumple con los pedidos dentro de los tiempos establecidos?*

a) Sí

b) No

¿Por qué?:

.....

11.- *¿Considera que lleva un buen registro de sus stocks de materia prima y productos terminados?*

.....

.....

12.- *¿Considera adecuada la infraestructura del área de producción?*

.....

.....

13.- *¿Considera que las maquinas se encuentran bien distribuidas?*

.....

.....

Entrevista:

El siguiente instrumento se realiza con el objeto de analizar los puntos débiles que presenta el plan actual de producción y su incidencia con los indicadores de productividad de la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C.

1.- *¿Cuál es su participación en la toma de decisiones del área de producción?*

.....
.....

2.- *¿La empresa actualmente cuentan con un plan de producción?*

a) Sí

b) No

¿Por qué?:

.....

3.- *¿Considera adecuada la planificación y control de la producción que lleva actualmente la empresa?*

.....

.....

4.- *¿Se llevan medios de control en los procesos productivos?*

.....

.....

5.- *¿Considera que existen tiempos muertos en el proceso productivo?*

.....

.....

6.- *¿Los tiempos de fabricación de los productos se encuentran estandarizados?*

a) Sí

b) No

¿Por qué?:

.....

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO GUÍA DE LA ENTREVISTA

La investigación tiene como objetivo elaborar un plan y control de la producción para incrementar la productividad de la Empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

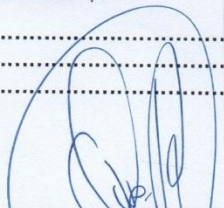
ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

.....

.....

.....


 EDUARDO ORREGO RIVADENEIRA
 INGENIERO INDUSTRIAL
 Reg. CIP. 174588

FECHA: 19 MAYO 2018

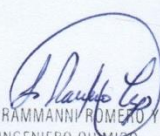
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO GUÍA DE LA ENTREVISTA

La investigación tiene como objetivo elaborar un plan y control de la producción para incrementar la productividad de la Empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

.....


 JOSÉ RAMMANN ROMERO YEP
 INGENIERO QUÍMICO
 Reg. CIP. N° 156494

CH: 19/05/18

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO GUÍA DE LA ENTREVISTA

La investigación tiene como objetivo elaborar un plan y control de la producción para incrementar la productividad de la Empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

.....
.....
.....

Rodriguez P
Dr. Ricardo Rodríguez Paredes
Ing. Mecánico Electricista
Lic. Educación

CH. 19/05/18

8.- ¿Las herramientas son guardados y almacenados de acuerdo a la frecuencia de uso?

a) Sí ☐b) No ☐

9.- ¿Existen dentro de los armarios, mesas y estantes objetos innecesarios, que ocasionan pérdidas de tiempo?

a) Sí ☐b) No ☐

10.- ¿Considera que existe duplicidad de funciones en el área de producción?

a) Sí ☐b) No ☐

11.- ¿Se les brinda las herramientas necesarias para realizar su trabajo con eficiencia?

a) Sí ☐b) No ☐

12.- ¿Los equipos reciben mantenimiento preventivo necesario para operar?

a) Sí ☐b) No ☐

13.- Considera que la maquinaria es:

a) Moderna ☐b) Obsoleta ☐c) Desconoce ☐

14.- Ha recibido usted capacitación por parte de la empresa en materia de:

a) Planeamiento de la producción.

b) Desarrollo de nuevas tecnologías

c) Diseño de estructuras

d) Otros _____

15.- ¿Considera adecuada la distribución de las maquinarias para la realización eficiente de sus tareas y actividades?

a) Sí ☐b) No ☐

16.- ¿Cómo considera la infraestructura del área de producción?

a) Bien equipada y adecuada para el proceso

b) Mal distribuido

c) Equipamiento deficiente

Encuesta

El siguiente instrumento se aplica para desarrollar el análisis y evaluación del actual sistema de producción de la empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C; con la información obtenida se buscará aplicar estrategias que logren incrementar la actual productividad de la empresa.

Se solicita total veracidad en sus respuestas.

1.- ¿Existe un planeamiento de las actividades que son ejecutadas diariamente?

a) Sí ☐

b) No ☐

2.- ¿Considera que los trabajos que se le asignan no se programan con anticipación, lo que ocasiona que se generen tiempos muertos entre un trabajo y otro?

a) Sí ☐

b) No ☐

3.- ¿Se presentan trabajos de último minuto que originan tareas adicionales, las que muchas veces lo obligan a no para poder cumplir lo que se le encomendó al inicio de su jornada?

a) Siempre ☐

b) Algunas veces ☐

c) Nunca ☐

4.- ¿La empresa cuenta con un supervisor que revisa que el material este habilitado en el momento oportuno, completo y tenga las medidas correctas?

a) Sí ☐

b) No ☐

5.- ¿Considera que al momento de solicitar materia prima ale almacén, la atención es lenta, lo que genera tiempos muertos?

a) Siempre ☐

b) Algunas veces ☐

c) Nunca ☐

6.- ¿Considera que existe una débil comunicación entre el jefe de producción y el personal operativo?

a) Sí ☐

b) No ☐

7.- ¿Los diseños que se hacen de las piezas a fabricar contienen medidas precisas, según los requerimientos del cliente?

a) Siempre ☒

b) Algunas veces ☐

c) Nunca ☐

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ENCUESTA

La investigación tiene como objetivo elaborar un plan y control de la producción para incrementar la productividad de la Empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	
16	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

.....


 EDUARDO ORREGO RIVADENEIRA
 INGENIERO INDUSTRIAL
 Reg. CIP. 174586

FECHA: 19 MAYO 2018

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ENCUESTA

La investigación tiene como objetivo elaborar un plan y control de la producción para incrementar la productividad de la Empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	
16	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

.....


 JOSÉ HAMMANN PUMERO YEP
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP. N° 156494

CH: 19/05/18

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ENCUESTA

La investigación tiene como objetivo elaborar un plan y control de la producción para incrementar la productividad de la Empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	
16	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

.....

.....

.....

Rodríguez P

Dr. Ricardo Rodríguez Paredes
 Ing. Mecánico Electricista
 Lic. Educación

CH: 19/05/18

ANEXO 4: Tabulaciones de encuestas

1.- ¿Existe un planeamiento de las actividades que son ejecutadas diariamente?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	1	10,0	10,0	10,0
	NO	9	90,0	90,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 1. Planeación de actividades que son ejecutadas diariamente

Fuente: Empresa

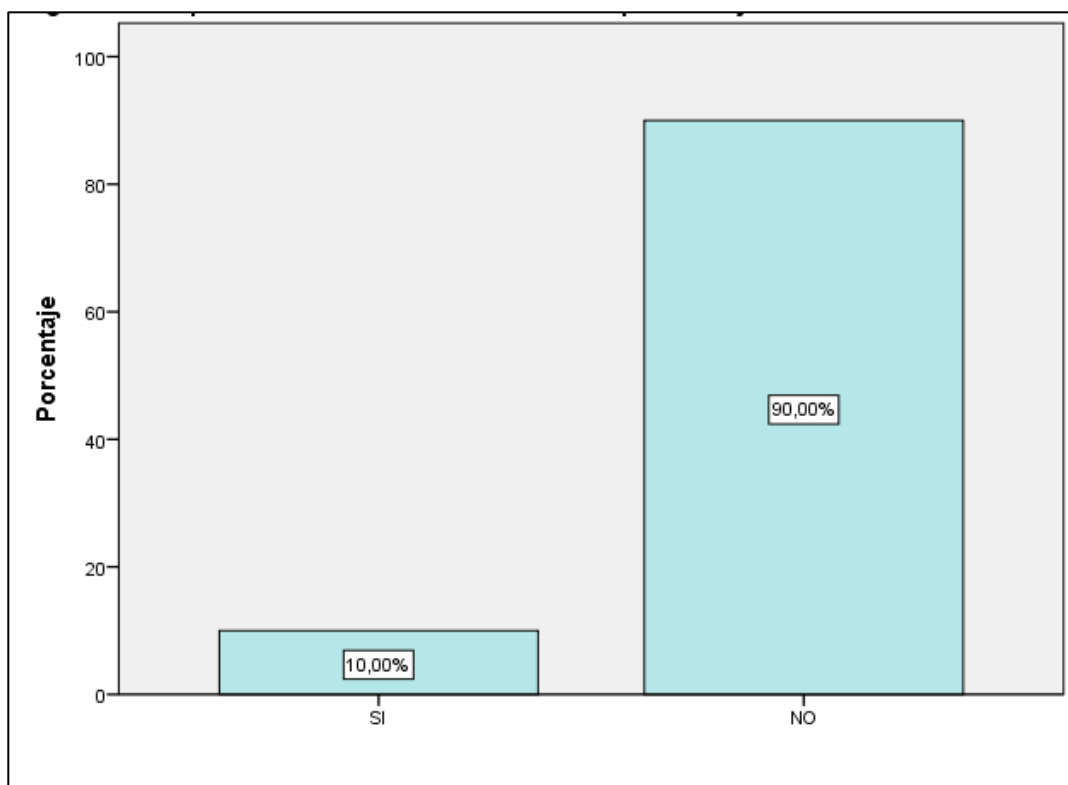


Figura 1. Respuesta la existencia del planeamiento de las actividades a ejecutar diariamente.

Elaboración: Propia

2.- ¿Considera que los trabajos que se le asignan no se programan con anticipación, lo que ocasiona que se generen tiempos muertos entre un trabajo y otro?

Tabla 2. Programación no asignada que ocasionan tiempos muertos entre trabajo y el otro.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	7	70,0	70,0	70,0
	N	3	30,0	30,0	100,0
	O				
Total		10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

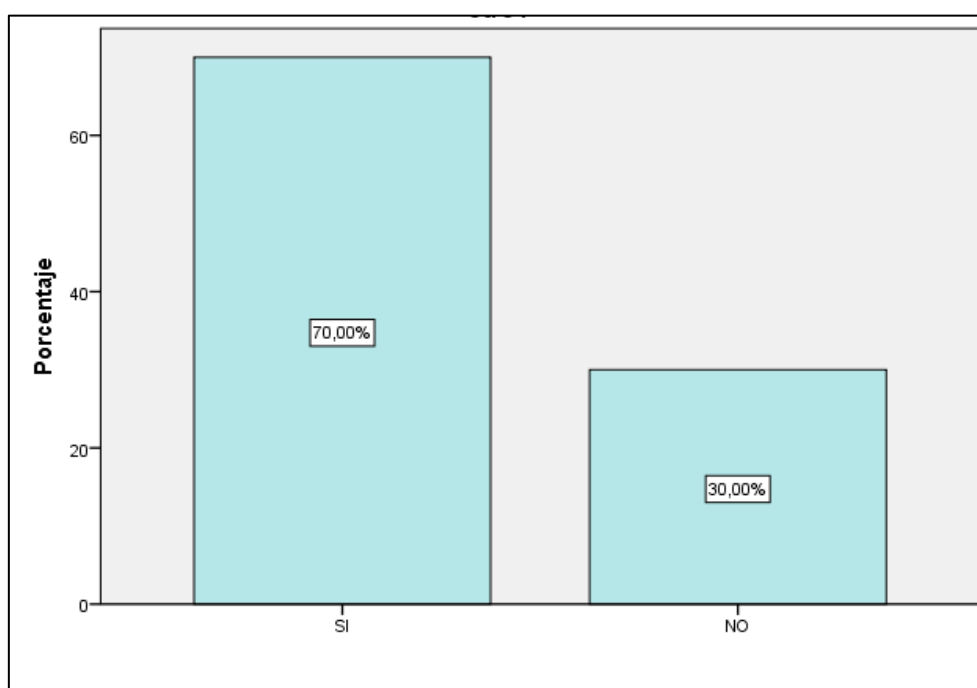


Figura 2. Respuesta a la programación asignada a las actividades lo cual genera tiempos muertos.

Elaboración: Propia

3.- ¿Se presentan trabajos de último minuto que originan tareas adicionales, las que muchas veces lo obligan a no para poder cumplir lo que se le encomendó al inicio de su jornada?

Tabla 3. Trabajos de último minuto que originan tareas adicionales.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SIEMPRE	5	50,0	50,0	50,0
	ALGUNAS VECES	4	40,0	40,0	90,0
	NUNCA	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

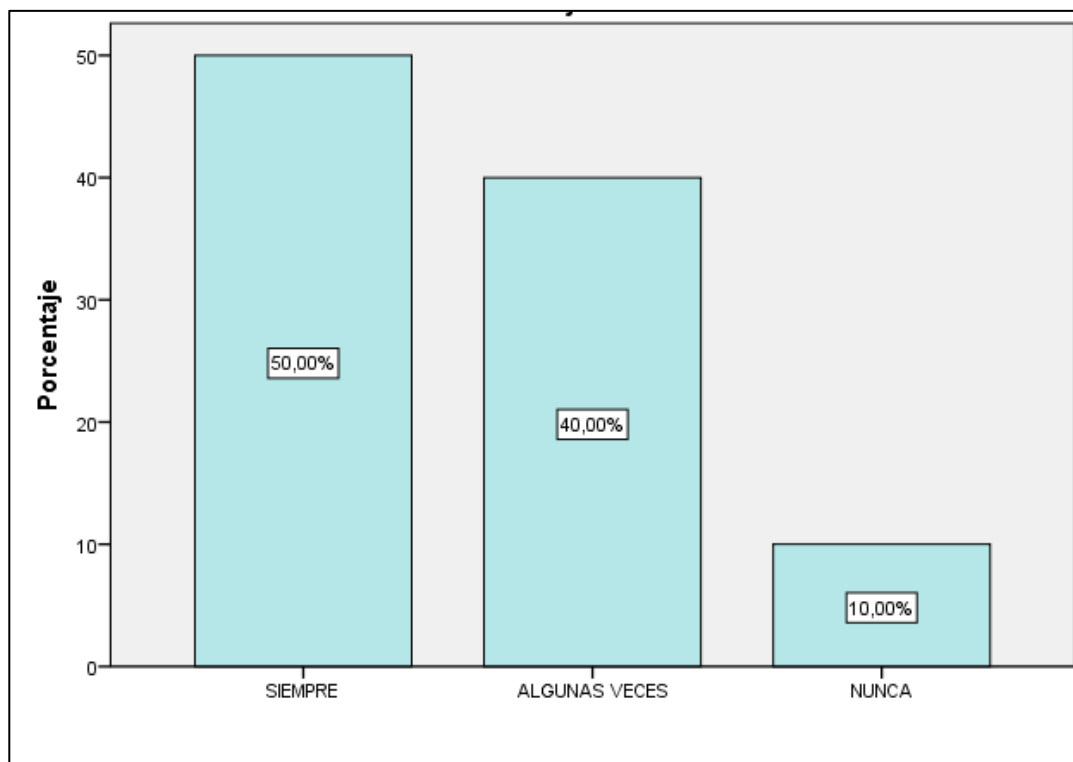


Figura 3. Respuesta a las veces que se presentan tareas adicionales.

Elaboración: Propia

4.- ¿La empresa cuenta con un supervisor que revisa que el material este habilitado en el momento oportuno, completo y tenga las medidas correctas?

Tabla 4. La empresa Maquipesa Ingenieros S.A.C. cuenta con un supervisor.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	10	100,0	100,0	100,0

Fuente: Empresa

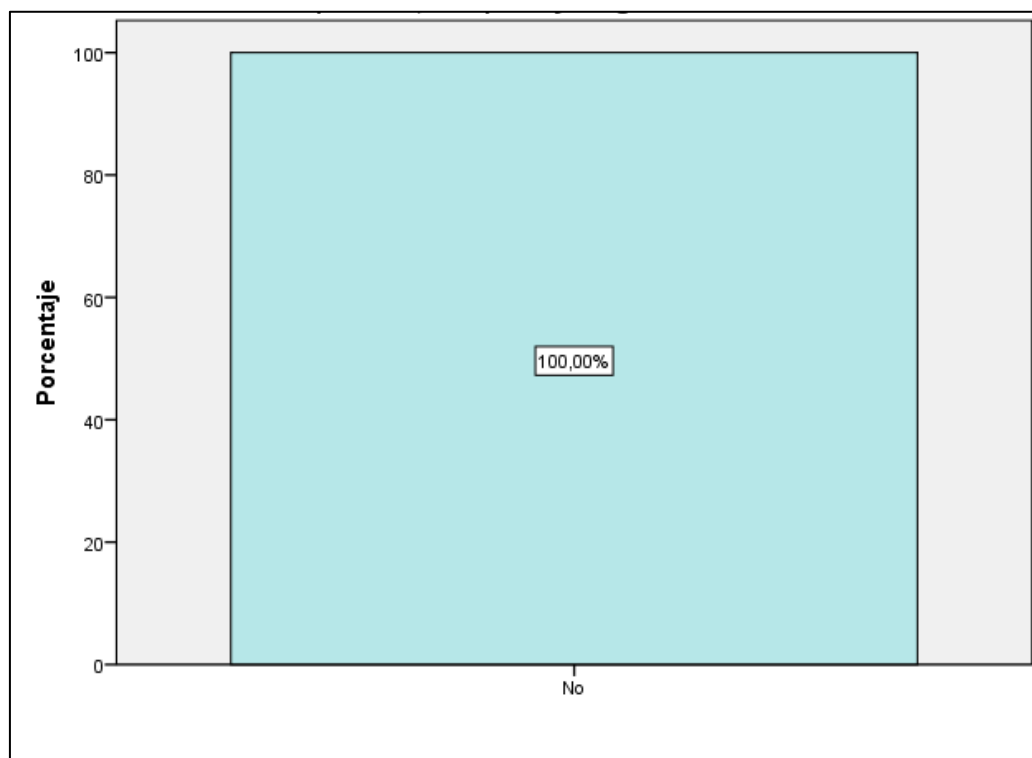


Figura 4. La empresa cuenta con un supervisor.

Elaboración: Propia

5.- ¿Considera que al momento de solicitar materia prima al almacén, la atención es lenta, lo que genera tiempos muertos?

Tabla 5. Tiempos muertos en el área de almacén al atender las solicitudes.

		Frecuen cia	Porcent aje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Váli do	SIEMPRE	6	60,0	60,0	60,0
	ALGUNAS VECES	4	40,0	40,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

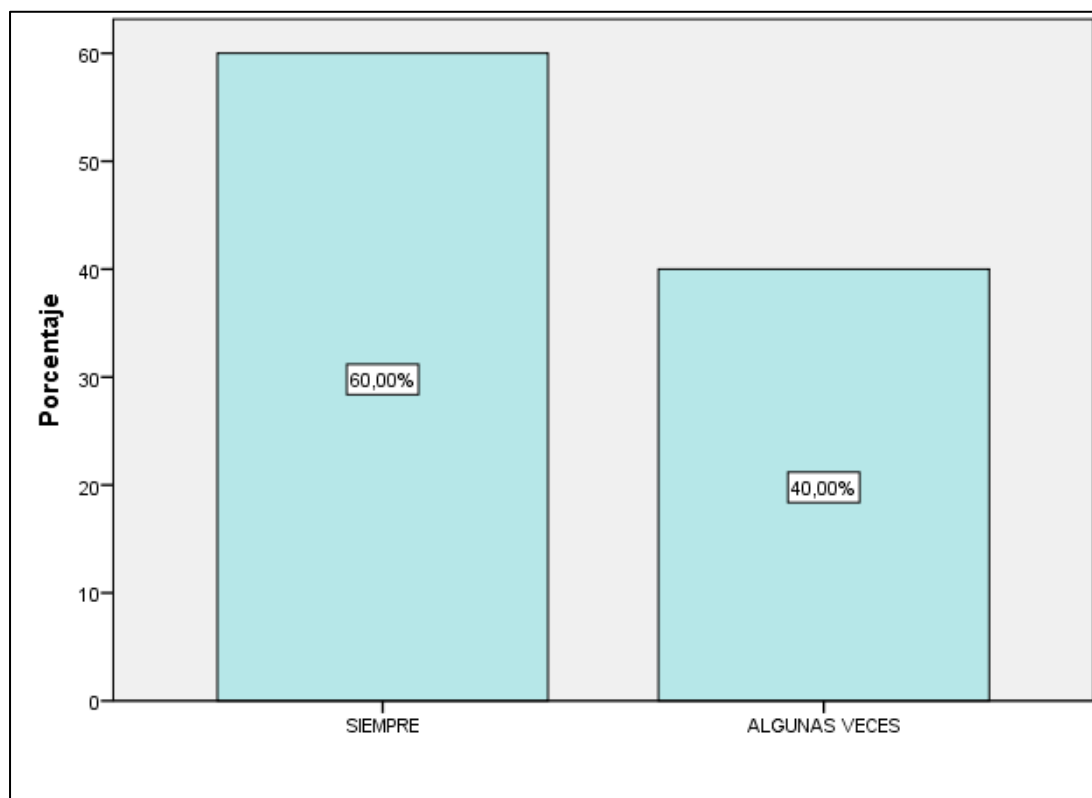


Figura 5. Respuesta a la atención de pedidos que generan tiempos muertos

Elaboración: Dronia

6.- ¿Considera que existe una débil comunicación entre el jefe de producción y el personal operativo?

Tabla 6. Débil comunicación entre el jefe y el personal

		Frecuenci	Porcentaj	Porcentaj	Porcentaj
		a	e	e válido	e acumulado
Válid o	SI	9	90,0	90,0	90,0
	NO	1	10,0	10,0	100,0
	Tota	10	100,0	100,0	
1					

Fuente: Empresa

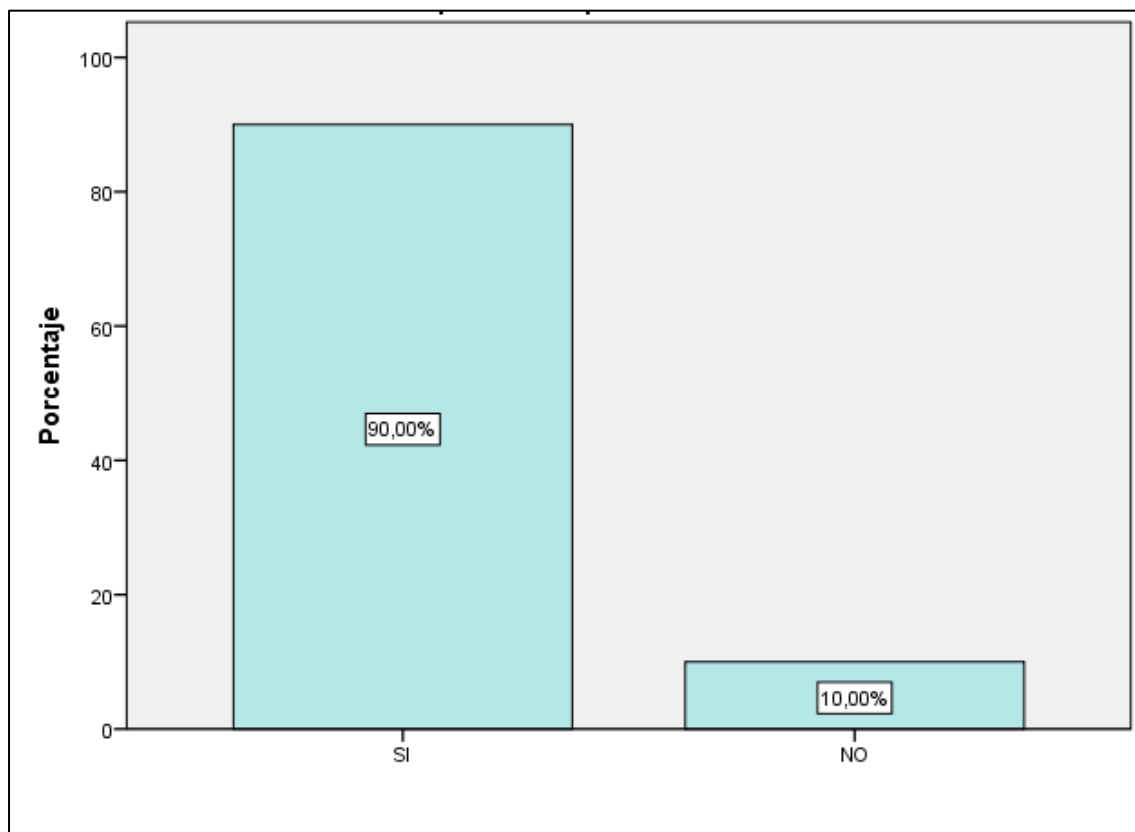


Figura 6. Respuesta a la existencia de una débil comunicación entre el jefe y el personal.

Elaboración: Propia

7.- ¿Los diseños que se hacen de las piezas a fabricar contienen medidas precisas, según los requerimientos del cliente?

Tabla 7. Piezas fabricadas a la medida que requiere el cliente.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SIEMPRE	7	70,0	70,0	70,0
	ALGUNA	3	30,0	30,0	100,0
	S VECES				
	Total	10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

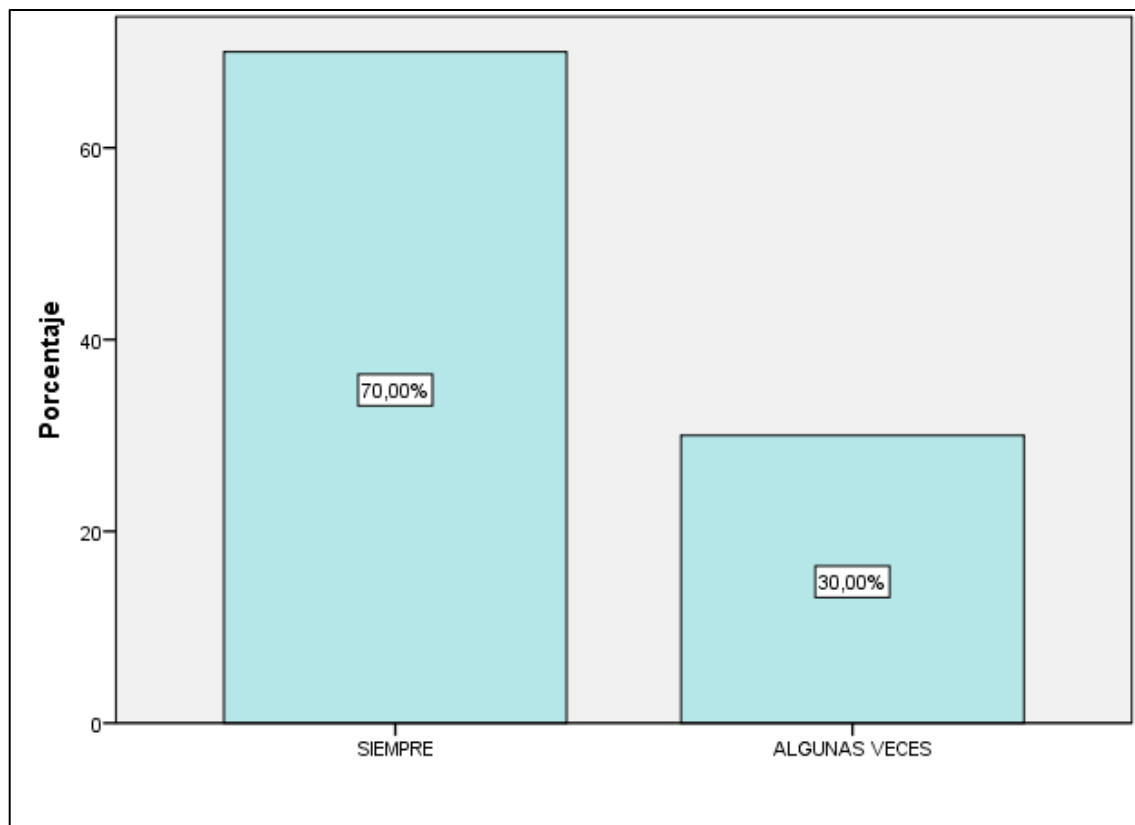


Figura 7. Respuesta de las piezas elaboradas según el requerimiento del cliente

8.- ¿Las herramientas son guardados y almacenados de acuerdo a la frecuencia de uso?

Tabla 8. Herramientas guardadas y almacenadas en el lugar adecuado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	4	40,0	40,0	40,0
	NO	6	60,0	60,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

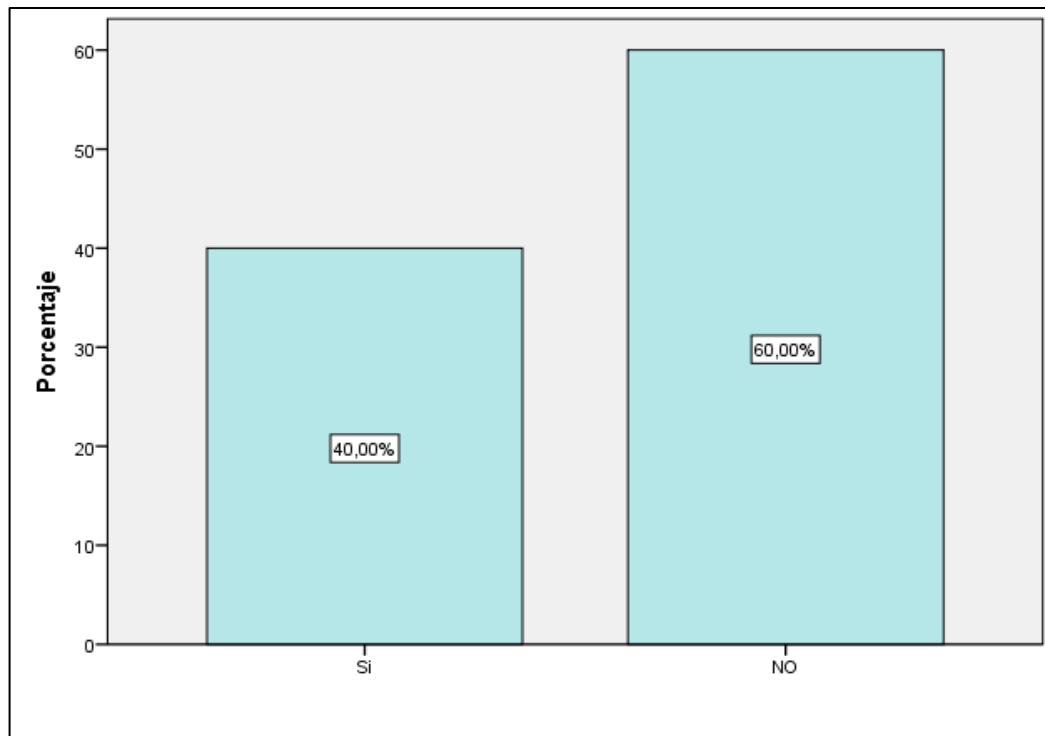


Figura 8. Respuesta de las herramientas guardadas y almacenadas.

Elaboración: Propia

9.- ¿Existen dentro de los armarios, mesas y estantes objetos innecesarios, que ocasionan pérdidas de tiempo?

Tabla 9. Existencia de objetos innecesarios que generan pérdidas de tiempo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	7	70,0	70,0	70,0
	NO	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

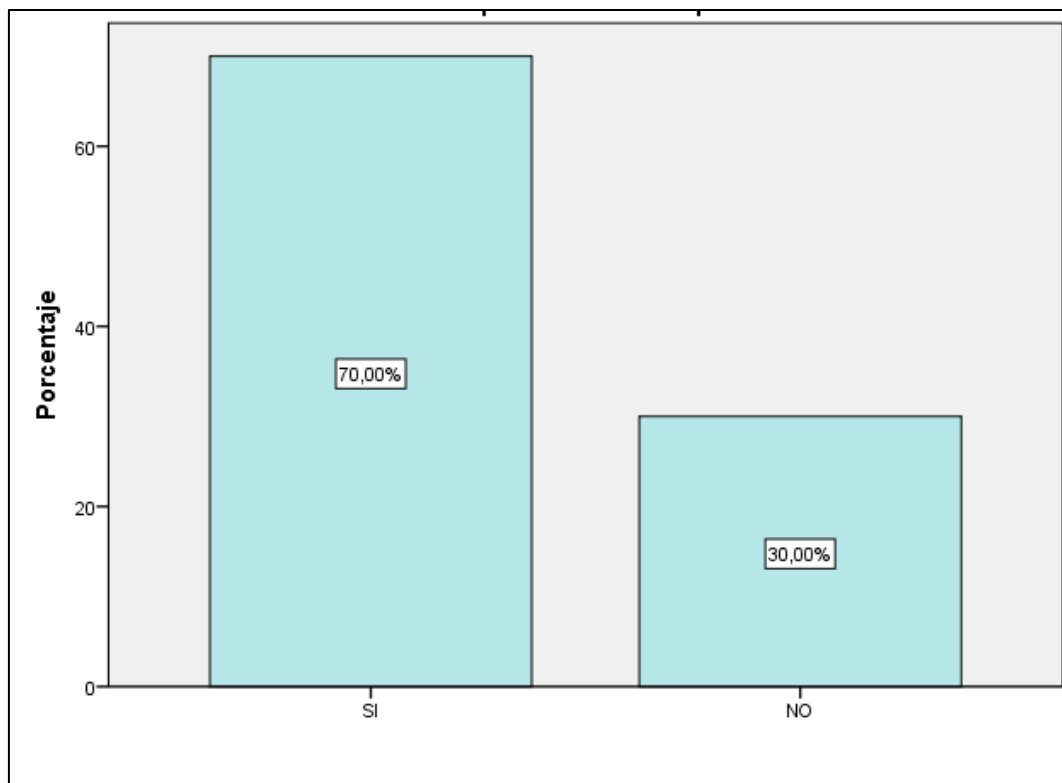


Figura 9. Respuesta de la existencia de objetos innecesarios.

Elaboración: Propia

10.- ¿Considera que existe duplicidad de funciones en el área de producción?

Tabla 10. Existencia de duplicidad de funciones en el área de producción

		Frecuenci a	Porcentaj e	Porcentaj e válido	Porcentaj e acumulado
Válid o	SI	6	60,0	60,0	60,0
	NO	4	40,0	40,0	100,0
	Tota l	10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

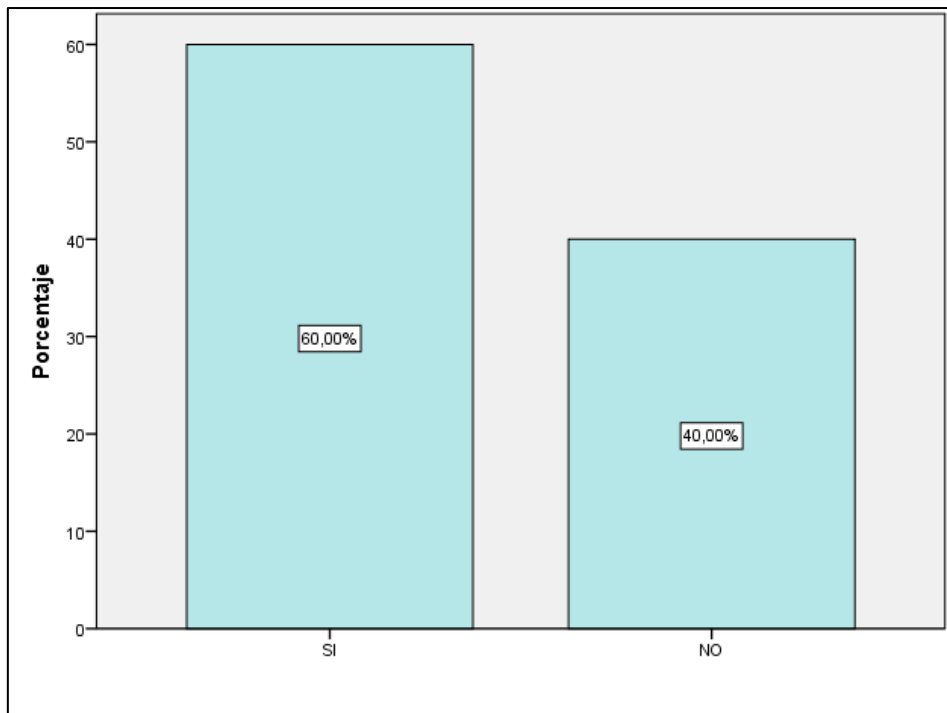


Figura 10. Respuesta de la existencia de duplicidad de funciones en el área de producción.

Elaboración: Propia

11.- ¿Se les brinda las herramientas necesarias para realizar su trabajo con eficiencia?

Tabla 11. Herramientas necesarias para realizar las actividades.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	5	50,0	50,0	50,0
	NO	5	50,0	50,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

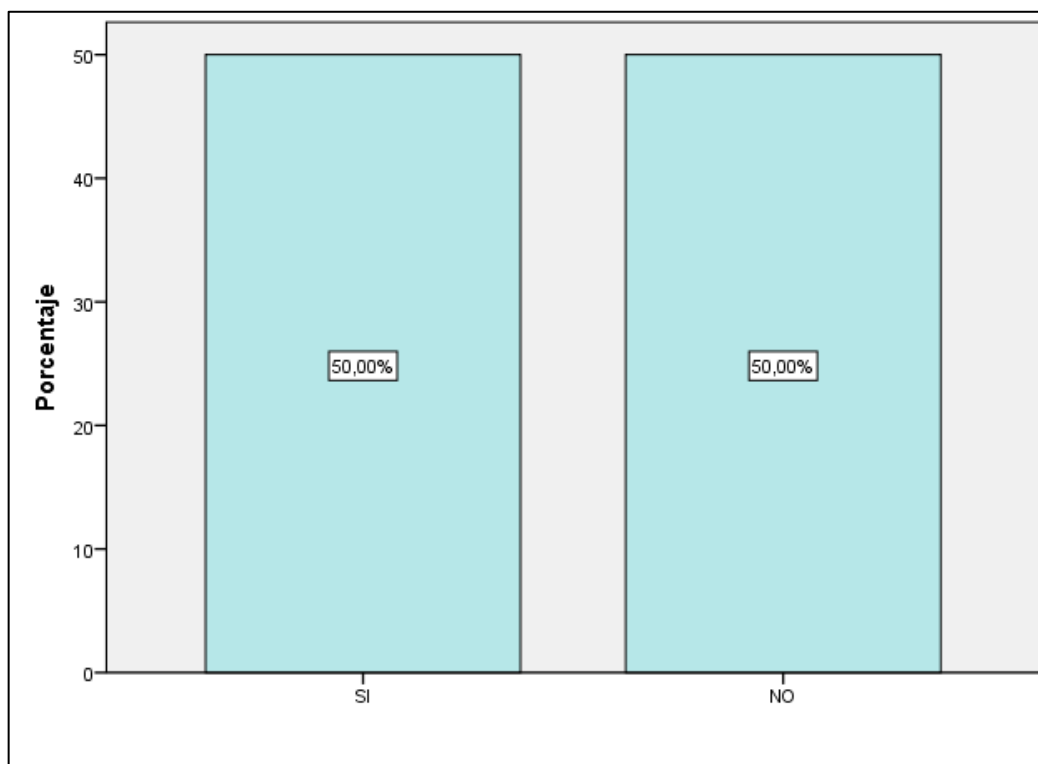


Figura 11. Respuesta ante la existencia de herramientas para realizar las actividades.

Elaboración: Propia

12.- ¿Los equipos reciben mantenimiento preventivo necesario para operar?

Tabla 12. Mantenimiento preventivo de equipos.

		Frecuenci a	Porcentaj e	Porcentaj e válido	Porcentaj e acumulado
Válid o	SI	4	40,0	40,0	40,0
	NO	6	60,0	60,0	100,0
	Tota l	10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

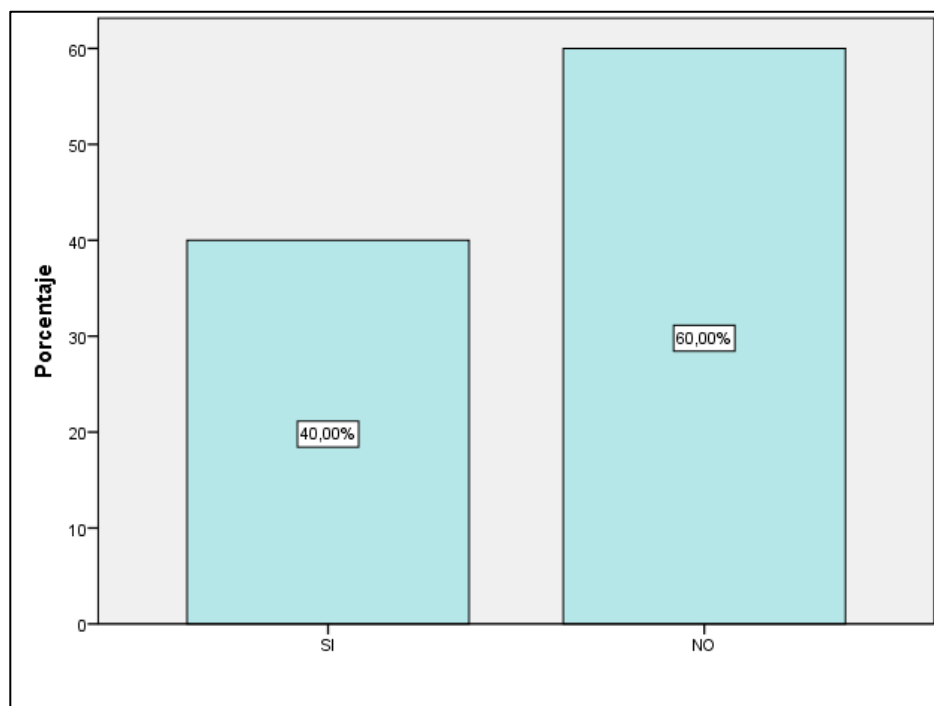


Figura 12. Mantenimiento preventivo necesario para que los equipos puedan operar.

Elaboración: Drenio

13.- Considera que la maquinaria es:

Tabla 13. Tiempo de la Máquina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MODERNA	7	70,0	70,0	70,0
	DESCONO	3	30,0	30,0	100,0
	CE				
Total		10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

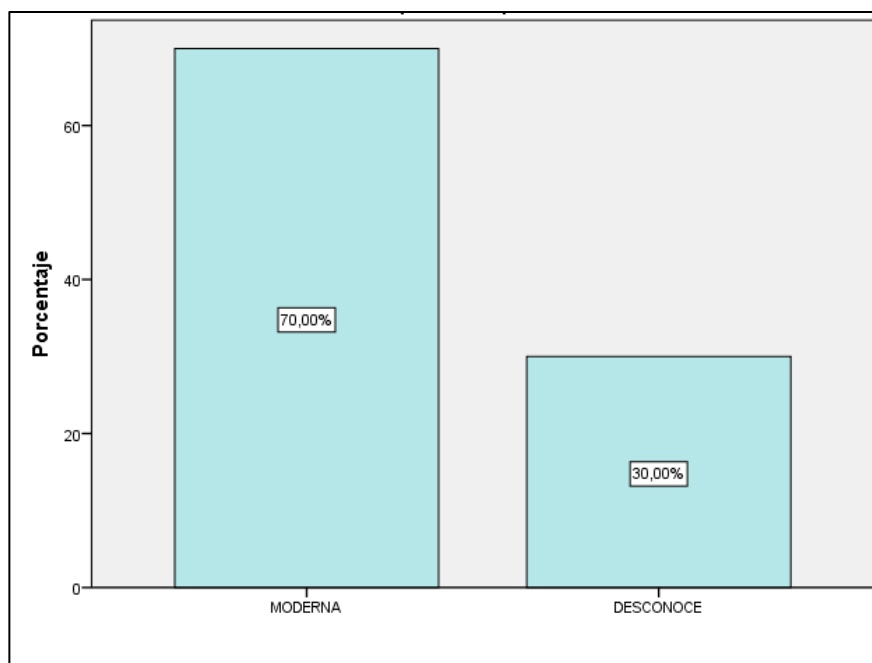


Figura 13. Respuesta ante el tiempo de vida de la máquina.

Elaboración: Propia

14.- Ha recibido usted capacitación por parte de la empresa en materia de:

Tabla 14. Capacitación del personal por parte de la empresa.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Diseño de estructuras	2	20,0	20,0	20,0
	5s	8	80,0	80,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

15.- ¿Considera adecuada la distribución de las maquinarias para la realización eficiente de sus tareas y actividades?

Tabla 15. Distribución de maquinarias para realización eficiente de las actividades.

		Frecuenci a	Porcentaj e	Porcentaj e válido	Porcentaj e acumulado
Válid o	SI	3	30,0	30,0	30,0
	NO	7	70,0	70,0	100,0
	Tota	10	100,0	100,0	
	l				

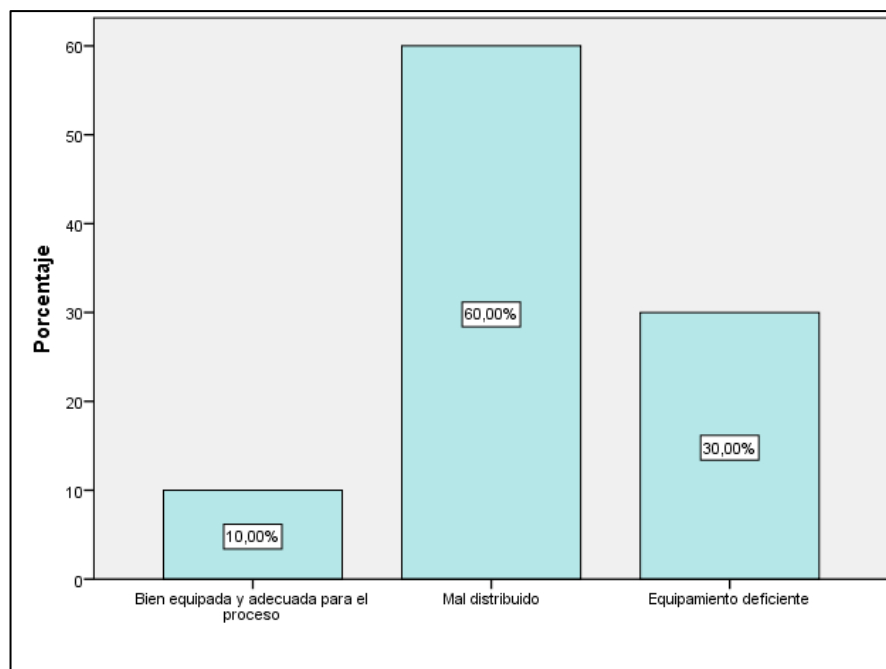
Fuente: Empresa

16. ¿Cómo considera la infraestructura del área de producción?

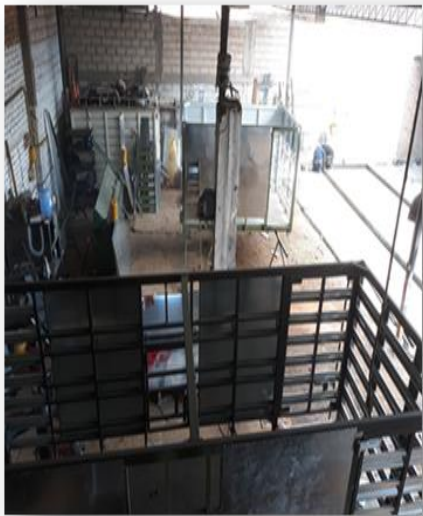
Tabla 16 .Infraestructura del área de producción

		Frecuenc ia	Porcenta je	Porcenta je válido	Porcenta je acumulado
Válid o	Bien equipada y adecuada para el proceso	1	10,0	10,0	10,0
	Mal distribuido	6	60,0	60,0	70,0
	Equipamien to deficiente	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Fuente: Empresa



ANEXO 5: fotos de las áreas



ANEXO 6: Tabla de Toma de Muestras de tiempo y Calculo del Tiempo Estándar (Método Actual).

Toma de muestras de tiempos observados a la fabricación de Barandas Teleras																							
		Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Prom. Tiempo Estad	
1	Verificar la MP	172.30	1.05	180.92	208.05	170.80	1.05	179.34	206.24	169.20	0.90	152.28	175.12	168.20	0.90	151.38	174.09	173.30	1.05	181.97	209.26	184.55	
2	Limpieza de material	561.50	0.80	449.20	516.58	559.60	0.80	447.68	514.83	558.40	0.70	390.88	449.51	562.50	0.80	450.00	517.50	562.40	0.80	449.92	517.41	503.17	
3	Habilitación de material	477.60	0.80	382.08	439.39	478.30	0.75	358.73	412.53	477.60	0.74	353.42	406.44	482.60	0.75	361.95	416.24	479.40	0.75	359.55	413.48	417.62	
4	Verificar que las medidas sean las correctas	240.80	0.90	216.72	249.23	241.20	0.90	217.08	249.64	237.80	0.85	202.13	232.45	242.80	0.95	230.66	265.26	239.50	0.90	215.55	247.88	248.89	
5	Doblado de megas	297.80	1.60	476.48	547.95	301.40	1.55	467.17	537.25	301.70	1.60	482.72	555.13	298.20	1.55	462.21	531.54	297.80	1.60	476.48	547.95	543.96	
6	Trasladará al área producción	119.80	1.60	191.68	220.43	117.50	1.55	182.13	209.44	120.60	1.60	192.96	221.90	121.20	1.55	187.86	216.04	117.80	1.60	189.64	216.94	216.95	
7	Armado de marco de piso	168.40	0.85	143.14	164.61	169.20	0.80	135.36	155.66	171.60	0.80	137.28	157.87	167.40	0.80	133.92	154.01	170.60	0.80	136.68	156.95	157.82	
8	Instalación de durmientes	60.50	1.05	63.53	73.05	57.80	0.95	54.91	63.15	61.30	1.10	67.43	77.54	57.30	1.05	60.17	69.19	62.10	1.05	65.21	74.99	71.58	
9	Instalación de largueros	240.40	0.80	192.32	221.17	238.60	0.80	190.88	219.51	241.60	0.80	193.28	222.27	240.20	0.80	192.16	220.98	240.80	0.80	192.64	221.54	221.09	
10	Instalación de palomas entre los largueros y durmientes	118.30	0.90	106.47	122.44	119.40	0.80	95.52	109.85	121.30	0.80	97.04	111.60	122.40	0.80	97.92	112.61	119.80	0.90	107.82	123.99	116.10	
11	Colocación de refuerzos de piso	181.30	1.15	208.50	239.77	182.30	0.90	164.07	188.68	178.50	1.15	205.28	236.07	179.10	1.10	197.01	226.56	180.40	1.15	207.46	238.58	225.83	
12	Instalación de planchas estriadas de 1/8" en el piso	180.20	0.80	144.16	165.78	179.80	0.80	143.84	165.42	179.10	0.80	143.28	164.77	177.80	0.80	142.24	163.58	179.80	0.80	143.84	165.42	164.99	
13	Verificación de medidas	58.20	0.90	52.38	60.24	57.80	0.80	46.24	53.18	61.30	0.80	49.04	56.40	60.40	0.80	48.32	55.57	59.80	0.90	53.91	62.00	57.47	
14	Armado de postes esquineros en los cuatro extremos	119.80	1.15	137.77	158.44	118.50	0.90	106.65	122.65	117.30	1.15	134.90	155.13	121.50	1.10	133.65	153.70	118.20	1.15	135.93	156.32	149.25	
15	Verificar que estén a 90° y mantengan paralelismo los 4	31.20	0.85	26.52	30.50	30.30	0.80	24.24	27.88	29.50	0.85	25.08	28.84	27.90	0.90	25.11	28.88	28.70	0.85	24.40	28.05	28.83	
16	Armado de marco superior	119.60	0.95	113.62	130.66	120.70	0.90	108.63	124.92	120.10	0.95	114.10	131.21	121.40	0.90	109.26	125.65	118.30	0.95	112.39	129.24	128.34	
17	Colocación de megas	479.40	0.95	455.43	523.74	481.30	0.90	433.17	498.15	480.70	0.95	466.67	525.16	478.80	0.90	430.92	495.56	479.20	0.95	456.24	523.03	513.23	
18	Armado de marcos de puertas	298.70	0.95	283.77	326.33	299.20	0.90	269.28	309.67	301.90	0.95	286.81	329.83	301.30	1.05	316.37	363.82	302.10	0.95	287.00	330.04	331.94	
19	Instalación de bisagras	179.20	0.90	161.28	185.47	181.30	0.80	145.04	168.80	177.80	0.85	150.96	173.60	178.80	0.90	160.92	185.06	179.50	0.95	170.53	196.10	181.41	
20	Instalación de cerrojos	298.70	0.80	238.96	274.80	299.20	0.95	284.24	326.88	300.80	1.00	300.80	345.92	297.80	0.85	253.13	291.10	302.30	0.95	287.19	330.26	313.79	
21	Limpieza general de la estructura masillado y lijado	601.30	0.80	481.04	553.20	600.80	0.95	570.76	658.37	599.20	1.00	599.20	689.08	598.20	0.85	508.47	584.74	597.80	0.95	567.91	653.10	627.30	
22	Verificar calidad de soldos según norma	28.80	0.90	25.92	29.81	30.70	0.85	25.10	30.01	28.50	0.85	24.23	27.86	27.80	0.95	26.41	30.37	29.30	0.85	24.91	28.64	29.34	
23	Limpieza total	181.30	0.80	145.04	168.80	177.60	0.85	150.96	173.60	181.50	0.85	154.28	177.42	179.20	0.90	161.28	185.47	179.80	0.95	170.81	196.43	179.94	
24	Pintado con base	118.50	0.90	106.65	122.65	119.70	0.80	95.76	110.12	119.20	0.80	95.36	109.66	121.50	0.80	97.20	111.78	117.80	0.90	106.11	122.03	115.25	
25	Pintado de pintura con su acabado final	121.20	1.15	139.38	160.29	117.50	0.90	105.75	121.61	118.80	1.15	136.62	157.11	119.70	1.10	131.67	151.42	119.20	1.15	137.08	157.64	149.62	
26	Montaje de carrocería	179.70	0.80	143.76	165.32	178.60	0.80	142.88	164.31	177.80	0.80	142.32	163.67	180.20	0.80	144.16	165.78	181.60	0.80	145.28	167.07	165.23	
27	Instalación de abrazaderas	80.40	0.90	81.36	93.56	91.70	0.80	73.36	84.36	87.80	0.80	70.24	80.78	88.50	0.80	70.80	81.42	89.80	0.90	80.91	93.05	86.63	
28	Instalación del sistema eléctrico	180.60	1.15	207.69	238.84	181.60	0.90	163.44	187.96	182.20	1.15	209.53	240.96	178.20	1.10	196.02	225.42	179.30	1.15	206.20	237.12	226.06	
29	Instalación de parachoques posterior	51.40	0.85	43.69	50.24	50.40	0.80	40.32	46.37	47.20	0.85	40.63	46.72	48.60	0.90	43.74	50.30	49.80	0.85	42.33	48.68	48.46	
30	Instalación de tapabarras	48.70	0.95	46.27	53.20	49.80	0.90	44.62	51.54	51.40	0.95	48.83	56.15	47.80	0.90	43.02	49.47	51.10	0.95	48.55	55.83	53.24	
31	Fabricación de 4 defensas laterales	182.20	0.95	173.09	199.05	178.30	0.90	160.47	184.54	180.80	0.95	171.76	197.52	179.20	0.90	161.28	185.47	180.40	0.95	171.38	197.09	192.74	
32	Instalación de defensas laterales	57.80	0.95	54.91	63.15	58.40	0.90	52.56	60.44	60.40	0.95	57.38	65.99	61.20	1.05	64.26	73.90	57.80	0.95	54.91	63.15	65.32	
33	Verificación la calidad del producto final.	32.20	0.90	28.98	33.33	28.90	0.80	23.12	26.59	29.20	0.85	24.82	28.54	30.80	0.90	27.72	31.88	31.30	0.95	28.74	34.20	30.91	
		104.63																				6796.96	

ANEXO 7: tabla de toma de muestras de tiempo y cálculo del tiempo estándar (método propuesto).

Toma de muestras de tiempos observados a la fabricación de Barandas Teleras																							
		Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Prom. Tiempo Estad	
1	Verificar que la MP	106.1	1.05	111.405	128.1158	105.8	1.05	111.09	127.7935	104.3	0.90	93.87	107.9505	107.2	0.9	96.48	110.952	105.3	1.05	110.565	127.1498	120.38	
2	Limpieza de material	181.8	0.8	145.44	167.256	179.3	0.8	143.44	164.996	179.5	0.70	125.65	144.4975	180.3	0.8	144.24	165.876	180.6	0.8	144.48	166.152	161.75	
3	Habilitación de material	478.6	0.8	382.88	440.312	479.7	0.75	359.775	413.7413	479.2	0.74	354.808	407.7992	478.6	0.75	358.95	412.7925	481.6	0.75	361.2	415.38	418.00	
4	Verificar que las medidas sean las correctas	179.6	0.9	161.64	185.886	178.8	0.9	160.92	185.058	181.8	0.85	154.53	177.7095	179.5	0.95	170.525	195.1038	179.4	0.9	161.46	185.679	186.09	
5	Doblado de megas	299.2	1.6	478.72	550.528	298.8	1.55	463.14	532.611	299.3	1.60	478.88	550.712	301.8	1.55	467.79	537.9585	301.4	1.6	482.24	554.576	545.28	
6	Trasladará al área producción	72.9	1.6	116.64	134.136	72.7	1.55	112.685	129.5878	73.8	1.60	118.08	135.792	74.5	1.55	115.475	132.7963	73.8	1.6	118.08	135.792	133.62	
7	Armado de marco de piso	168.6	0.85	143.31	164.8065	169.2	0.8	135.36	155.664	169.8	0.8	135.84	156.216	171.4	0.8	137.12	157.688	172.6	0.8	138.08	158.792	158.63	
8	Instalación de durmientes y largueros	218.5	1.05	229.425	263.8388	222.6	0.95	211.47	243.1905	219.4	1.1	241.34	277.541	219.6	1.05	230.58	265.167	220.8	1.05	231.84	266.616	263.27	
9	Instalación de palomas entre los largueros y durmientes	120.8	0.8	96.64	111.136	120.6	0.8	96.48	110.952	122.3	0.8	97.84	112.516	118.4	0.8	94.72	108.928	122.3	0.8	97.84	112.516	111.21	
10	Colocación de refuerzos de piso	180.4	0.9	162.36	186.714	178.8	0.8	143.04	164.496	179.1	0.8	143.28	164.772	181.1	0.8	144.88	166.612	180.6	0.9	162.54	186.921	173.90	
11	Instalación de planchas estriadas de 1/8" en el piso	119.6	1.15	137.54	158.171	118.2	0.9	106.38	122.337	117.8	1.15	135.47	155.7905	121.2	1.1	133.32	153.318	117.8	1.15	135.47	155.7905	149.08	
12	Verificación de medidas	29.3	0.8	23.44	26.966	30.9	0.8	24.72	28.428	31.5	0.8	25.2	28.98	29.5	0.8	23.6	27.14	30.8	0.8	24.64	28.336	27.97	
13	Armado de postes esquineros en los cuatro extremos	119.8	0.9	107.82	123.993	119.3	0.8	95.44	109.756	120.5	0.8	96.4	110.86	120.8	0.8	96.64	111.136	122.3	0.9	110.07	126.5805	116.47	
14	Verificar que estén a 90° y mantengan paralelismo los 4	30.8	1.15	35.42	40.733	31.3	0.9	28.17	32.3955	27.8	1.15	31.97	36.7655	29.8	1.1	32.78	37.697	28.3	1.15	32.545	37.42675	37.60	
15	Armado de marco superior	118.9	0.85	101.065	116.248	120.7	0.85	96.1104	111.044	120.3	0.85	102.255	117.5933	118.4	0.9	106.56	122.544	119.3	0.85	101.405	116.6158	116.80	
16	Colocación de megas	479.6	0.95	455.62	523.963	478.5	0.9	430.65	495.2475	481.8	0.95	457.71	526.365	478.4	0.9	430.92	495.558	479.4	0.95	455.43	523.7445	512.98	
17	Armado de marcos de puertas	299.4	0.95	294.43	327.0945	301.9	0.9	271.71	312.4605	298.9	0.95	283.955	325.5483	301.2	0.9	278.216	311.949	301.9	0.95	296.805	329.8258	321.58	
18	Instalación de bisagras	179.4	0.95	170.43	195.9945	177.9	0.9	160.02	184.023	180.5	0.95	171.475	197.1963	179.4	1.05	188.16	216.384	178.8	0.95	168.88	195.339	197.79	
19	Instalación de cerrjos	299.4	0.9	299.46	330.679	298.8	0.8	239.04	274.896	297.7	0.85	235.054	291.0018	301.2	0.9	278.312	312.363	302.3	0.95	287.185	330.2628	303.68	
20	Limpieza general de la estructura masillado y lijado	601.8	0.8	481.44	553.656	596.6	0.95	567.72	652.878	598.8	1	598.8	688.62	599.8	0.85	509.32	585.718	599.5	0.95	589.255	654.9358	627.17	
21	Verificar que el soldo sea el correcto	29.4	0.8	23.52	27.048	30.5	0.95	29.26	33.649	30.4	1	30.4	34.96	28.4	0.85	24.14	27.761	31.8	0.95	30.21	34.7415	31.63	
22	Limpieza de la estructura	179.8	0.9	161.82	186.093	177.5	0.85	150.555	174.2863	178.3	0.85	151.555	174.2863	180.8	0.95	171.76	197.524	181.5	0.85	154.275	177.4163	181.77	
23	Printado con base y su acabado final	205.2	0.8	164.16	188.794	203.9	0.85	173.135	199.3123	205.2	0.85	174.42	200.583	204.7	0.9	184.23	211.8485	206.7	0.95	196.395	225.8198	205.27	
24	Montaje de carrocería	179.8	0.9	161.82	186.093	178.6	0.8	142.88	164.312	177.7	0.8	142.16	163.484	181.8	0.8	145.28	167.072	177.9	0.9	160.11	184.1265	173.02	
25	Instalación de abrazaderas	62.3	1.15	71.665	82.39175	58.9	0.9	53.01	60.9615	59.2	1.15	68.08	78.292	60.8	1.1	66.88	76.912	61.5	1.15	70.725	81.33375	75.98	
26	Instalación del sistema eléctrico	180.9	0.8	144.72	166.428	181.5	0.85	142.16	166.888	181.4	0.8	145.12	166.888	180.7	0.8	144.56	166.244	183.2	0.8	146.55	168.544	168.54	
27	Instalación de parachoques posterior	50.3	0.9	45.27	52.0605	47.8	0.8	38.72	44.258	48.3	0.8	38.64	44.436	49.8	0.8	39.84	45.816	50.4	0.9	45.36	52.164	47.80	
28	Instalación de tapabarras	48.8	1.15	57.27	65.8605	48.4	0.9	42.84	49.526	50.4	1.15	57.96	66.654	49.2	1.1	54.12	62.238	48.3	1.15	55.545	63.87675	61.58	
29	Fabricación de 4 defensas laterales.	108.6	0.85	92.31	108.1565	110.2	0.8	88.16	101.384	112.3	0.85	95.455	109.7733	111.4	0.9	100.28	115.299	110.9	0.85	94.265	108.4485	108.26	
30	Instalación de defensas laterales	59.4	0.95	56.43	64.8495	58.7	0.9	52.83	60.7564	60.4	0.95	57.38	65.987	59.9	0.9	53.91	61.9665	57.8	0.95	54.91	63.1045	63.30	
31	Verificación la calidad del producto final.	30.7	0.95	29.165	33.53975	28.7	0.9	25.83	29.7045	29.4	0.95	27.93	32.1195	30.4	0.9	27.36	31.464	30.8	0.95	29.26	33.649	32.10	
																							5830.36

Estándar de Furgonetas (Método Actual).

Toma de muestras de tiempo observados para la fabricación de Furgonetas(Método Actual)																				Prom. Tiempo Est.
Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Est	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Est	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Est	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Est	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Est	
1 Verificar la MP	180.20	0.85	189.21	217.59	181.20	1.05	190.26	218.80	173.70	0.90	161.73	185.99	180.00	0.90	162.72	187.10	1.15	180.06	216.26	205.15
2 Limpieza de material	480.20	0.80	384.16	441.78	481.00	0.80	382.80	440.82	481.50	0.70	337.65	387.61	479.70	0.80	383.76	441.32	0.80	384.08	442.61	430.71
3 Inhibición de material	479.60	0.80	383.68	441.23	480.20	0.75	360.15	414.17	481.10	0.74	356.01	409.42	479.10	0.75	359.33	413.22	0.80	375.00	360.38	414.43
4 Verificar que las medidas sean las correctas	238.90	0.80	215.62	248.19	240.80	0.90	216.72	249.23	238.80	0.85	227.15	261.23	238.10	0.85	227.15	261.22	0.40	190.26	248.81	248.81
5 Trasladar al área producción	115.60	1.60	191.20	218.88	120.20	1.55	186.78	214.79	119.10	1.60	190.56	219.14	120.90	1.55	187.40	215.50	119.70	1.60	191.52	220.25
6 Armado de marco de piso	110.60	1.60	240.26	277.10	151.30	1.55	234.52	269.69	150.10	1.60	240.16	276.18	151.80	1.55	235.29	270.98	152.10	1.60	243.26	279.86
7 Instalación de durmientes	59.80	0.85	50.83	58.45	60.60	0.80	48.48	55.75	59.30	0.80	47.44	54.56	61.10	0.80	48.88	56.21	60.80	0.80	48.64	55.94
8 Instalación de largueros	240.60	1.05	252.63	290.52	241.80	0.95	239.71	264.17	240.10	1.10	264.11	303.73	239.60	1.05	251.58	289.32	241.90	1.05	254.00	292.97
9 Instalación de pabomas	120.30	0.80	96.24	110.68	121.30	0.80	97.04	111.10	120.80	0.80	86.64	111.16	121.50	0.80	87.36	111.96	121.60	0.80	97.28	111.87
10 Colocación de refuerzos de piso	180.10	1.00	192.06	198.40	182.00	0.95	145.08	167.38	181.70	0.90	145.38	167.16	181.80	0.90	145.20	166.98	179.20	0.90	161.28	186.47
11 Instalación de planchas estriadas	179.20	1.15	206.08	238.99	180.20	0.90	162.18	186.31	181.40	1.15	208.81	239.90	179.30	1.10	197.89	227.97	181.30	1.15	208.50	239.77
12 Verificación de medidas	179.20	0.80	47.84	55.02	60.80	0.80	48.64	55.94	61.20	0.80	48.96	56.30	59.70	0.80	48.96	54.00	59.30	0.80	48.64	53.64
13 Verificar que estén a 90° y mantengan paralelos los 4	119.21	0.90	107.29	123.38	120.20	0.90	96.18	110.91	119.20	0.90	97.96	111.61	118.10	0.90	94.78	108.99	120.20	0.90	106.45	122.42
14 Armado de marco superior	120.40	1.15	138.46	159.23	121.60	0.90	109.44	125.86	119.30	1.15	137.20	167.77	122.10	1.10	134.31	154.46	121.20	1.15	139.38	160.29
15 Instalación de planchas estriadas en el piso	180.50	0.85	153.43	176.44	181.60	0.80	145.36	167.16	179.60	0.85	162.66	175.56	180.10	0.90	162.09	186.49	180.10	0.85	154.32	177.61
16 Instalar tubos en el techo para soportar con la plancha	173.30	0.95	170.34	195.69	180.30	0.90	162.27	186.61	181.60	0.95	172.52	198.48	178.70	0.90	160.83	184.96	180.60	0.95	171.57	197.31
17 Colocación de planchas en el techo	359.60	0.95	341.02	392.86	360.80	0.90	334.72	373.43	361.30	0.95	343.14	394.61	358.90	0.90	330.61	371.46	360.40	0.95	342.38	393.74
18 Instalación de tubos para soporte de plancha laterales y adelante	299.80	0.95	284.91	337.53	298.30	0.90	268.47	308.74	298.20	0.95	283.29	328.78	299.10	1.05	314.06	361.16	300.10	0.95	285.10	327.86
19 Instalación y forrado de planchas laterales y delantera.	599.80	0.90	539.62	620.79	598.20	0.80	478.56	550.34	597.90	0.85	505.22	594.45	600.30	0.90	540.27	621.31	600.80	0.95	570.76	656.37
20 Instalación de bisagras en marcos de puertas	290.30	0.80	232.46	268.08	292.30	0.95	277.69	319.34	289.90	1.00	289.80	333.27	290.80	0.85	247.18	284.26	291.70	0.85	277.12	318.68
21 Instalación de cerrajes en marcos de puertas	173.50	0.80	143.60	165.14	180.70	0.95	171.67	197.41	178.60	0.90	178.60	205.39	181.10	0.85	153.94	177.03	179.90	0.95	170.91	198.34
22 Desmontaje de puertas	295.50	0.90	269.55	308.98	298.90	0.85	254.07	291.27	300.70	0.85	255.60	293.93	297.90	0.95	283.01	325.46	301.10	0.85	255.94	294.33
23 Formado de las cuatro puertas con plancha	30.20	0.80	24.10	27.78	32.70	0.85	27.80	31.96	29.80	0.85	25.33	29.13	30.50	0.90	27.45	31.57	29.10	0.95	27.65	31.79
24 Instalar jebes en las puertas para la hermetización	420.10	0.90	378.89	430.80	422.40	0.80	337.92	388.61	418.80	0.80	335.04	385.30	420.70	0.80	336.56	387.04	421.50	0.90	379.35	436.25
25 Limpieza general de la estructura masillado y lijado	240.30	1.15	276.35	317.30	242.30	0.90	218.07	250.78	239.80	1.15	275.77	317.14	240.90	1.10	264.99	304.74	241.70	1.15	277.95	319.65
26 Aplicación de Sika para hermetizar añches	30.50	0.80	24.30	27.86	30.10	0.80	24.44	27.76	29.20	0.80	23.98	27.26	30.00	0.80	24.64	27.64	30.10	0.80	24.52	27.75
27 Verificar imperfecciones de soldadura	60.10	0.90	54.09	62.20	61.30	0.80	48.96	56.93	62.80	0.90	58.08	67.08	59.20	0.80	47.36	54.86	60.90	0.90	54.81	63.03
28 Comprobar estado de la estructura para quitar todo tipo de grasa	180.60	1.15	207.09	239.84	187.60	0.95	169.38	197.76	180.90	1.15	209.24	242.19	179.60	1.10	197.57	229.79	182.10	1.15	207.99	239.79
29 Pintado con la estructura	239.60	0.85	203.86	234.21	231.90	0.90	192.10	220.71	240.20	0.95	208.24	234.80	239.10	0.90	216.69	248.54	238.10	0.85	205.92	232.94
30 Pintado con su acabado final	229.80	0.85	207.81	238.98	236.20	0.90	214.36	246.54	239.50	0.95	227.15	261.23	239.90	0.90	214.65	248.05	241.20	0.95	223.14	236.41
31 Instalación de maderas en el interior del furgón	180.20	0.95	285.19	327.97	182.30	0.90	271.44	312.16	200.90	0.95	286.86	328.73	202.10	0.90	271.98	312.67	203.90	0.95	286.86	328.73
32 Montaje de carrocería	30.10	0.95	171.10	198.76	161.60	0.90	164.07	188.68	178.80	0.95	169.86	194.34	181.10	1.05	179.90	219.40	182.50	0.95	173.38	199.79
33 Instalación de abrazaderas	89.70	0.80	80.73	92.84	87.80	0.80	70.24	80.79	90.40	0.85	76.84	88.37	88.90	0.90	80.01	92.01	87.90	0.95	85.31	96.03
34 Instalación de puertas	30.20	0.80	24.10	27.78	32.30	0.95	30.69	35.29	29.80	1.00	28.80	33.12	31.40	0.85	26.69	30.69	30.90	0.95	28.56	33.76
35 Instalación de cerrajes	120.10	0.80	92.50	107.88	101.80	0.80	82.78	95.80	102.80	0.85	72.08	82.80	101.80	0.80	72.08	82.80	91.80	0.85	72.08	82.80
36 Instalación de sistema eléctrico	359.60	0.90	323.64	372.18	360.30	0.85	306.26	352.19	358.70	0.85	304.90	350.63	361.30	0.90	343.14	394.61	358.90	0.85	305.07	350.82
37 Instalación de parachoques posterior	49.80	0.80	39.84	45.82	47.70	0.80	40.72	46.82	50.50	0.85	42.93	49.36	49.30	0.90	44.37	51.03	48.10	0.95	45.40	52.55
38 Instalación de tapetes	59.60	0.80	47.48	54.28	58.30	0.95	53.39	63.09	60.50	1.00	60.50	69.59	61.20	0.85	55.11	59.92	61.50	0.95	61.43	67.19
39 Pintado 4 deferencias laterales	179.50	1.00	143.60	165.14	180.30	0.95	172.69	198.39	181.10	1.10	173.12	198.20	178.20	1.05	157.47	174.13	179.50	1.05	169.86	198.80
40 Instalación de 4 deferencias laterales	59.30	0.90	53.37	61.38	60.10	0.85	51.09	58.75	58.70	0.85	49.49	56.38	59.80	0.95	56.81	65.33	57.80	0.85	49.13	56.50
41 Inspección de producto terminado	60.10	0.80	48.08	55.29	61.30	0.85	52.11	59.92	58.90	0.85	50.07	57.67	61.50	0.90	55.35	63.65	59.60	0.95	56.62	65.11
																				8776

estándar de furgones (método propuesto).

Toma de muestras de tiempos observados para la fabricación de Furgonetas																										
		Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Tiempo Observ	Valoración	Tiempo Normal	Tiempo Estad	Prom. Tiempo Estad
1	Verificar que la MP	120.50	1.05	126.53	145.50	121.50	1.05	127.58	146.71	122.00	0.90	110.70	127.31	120.00	0.90	108.00	124.20	120.50	1.05	126.53	145.50					137.84
2	Limpieza de material	360.40	0.80	288.32	331.57	360.00	0.70	292.08	338.75	361.40	0.70	292.08	338.75	360.40	0.80	288.32	331.57	360.00	0.80	288.32	331.57					329.73
3	Habilitación de material	418.80	0.80	335.84	386.22	418.80	0.75	314.10	361.22	420.00	0.74	310.80	357.42	421.80	0.75	316.36	363.80	421.20	0.75	315.98	363.37					366.40
4	Verificar que las medidas sean las correctas	178.00	0.90	161.64	185.89	178.00	0.80	161.62	186.09	178.60	0.85	151.81	174.58	177.90	0.95	169.01	194.36	177.20	0.90	159.48	183.43					186.86
5	Trasladar al área producción	99.70	1.60	159.52	183.45	100.00	1.55	156.09	191.09	98.70	1.60	157.92	181.61	97.70	1.55	151.44	174.15	100.30	1.60	160.48	184.55					187.05
6	Armado de marco de piso	118.90	1.60	190.24	218.78	118.20	1.55	183.21	210.69	119.90	1.60	191.84	220.62	120.90	1.55	184.07	215.50	120.30	1.60	192.48	221.35					210.69
7	Instalación de durmientes	59.80	0.85	50.83	58.85	58.80	0.80	47.04	54.10	59.20	0.80	47.36	54.46	57.80	0.80	44.24	53.18	60.80	0.80	48.64	55.54					55.23
8	Instalación de largueros	220.80	1.05	231.84	266.62	221.00	0.95	210.71	242.32	220.70	1.10	242.77	270.19	223.20	1.05	234.36	269.51	219.80	1.05	230.79	265.41					264.61
9	Instalación de palomas entre los largueros y durmientes	105.70	0.80	84.56	97.24	105.20	0.80	84.16	96.78	106.70	0.80	85.36	98.16	107.60	0.80	86.08	98.99	104.30	0.80	83.44	95.96					97.43
10	Colocación de refuerzos de piso	125.40	0.90	112.86	129.25	125.00	0.80	100.18	115.55	126.70	0.80	101.36	116.56	124.40	0.80	99.52	114.45	124.80	0.90	111.32	128.17					121.10
11	Instalación de planchas estribadas de 1/8" en el piso	145.80	1.15	167.87	192.82	145.30	1.00	130.77	150.39	146.80	1.15	168.82	194.14	144.80	1.10	159.28	183.17	147.60	1.15	169.74	195.57					183.14
12	Verificación de medidas	58.00	0.80	47.84	55.02	60.80	0.80	48.64	55.94	58.80	0.80	47.04	54.10	57.80	0.80	44.24	53.18	60.40	0.80	48.32	55.20					54.76
13	Verificar que estén a 90° y mantengan paralelo los 4	104.50	0.90	94.05	108.16	104.40	0.80	83.52	96.05	106.50	0.80	85.20	97.98	105.30	0.80	84.64	96.88	106.50	0.90	95.85	110.23					101.61
14	Armado de marco superior	120.40	1.15	184.06	159.23	120.00	1.05	172.32	125.03	121.40	1.15	139.61	90.55	122.40	1.10	134.64	154.84	119.40	1.15	137.31	157.91					155.86
15	Instalación de planchas estribadas en el piso	150.40	0.95	127.84	147.02	149.40	0.80	119.52	137.45	150.80	0.85	128.01	147.21	148.40	0.90	133.56	153.59	152.40	0.85	125.94	148.97					146.85
16	Instalar tubos en el techo para soporte con la plancha	150.40	0.95	127.84	164.31	148.40	0.90	133.56	153.59	151.40	0.95	134.83	165.40	149.30	0.90	134.57	154.53	151.40	0.95	144.02	165.62					166.89
17	Colocación de plancha en el techo	297.50	0.95	282.63	325.02	297.40	0.90	267.66	307.81	296.70	0.95	281.87	334.14	299.50	0.90	269.95	309.98	297.80	0.95	282.91	325.35					318.46
18	Instalación de tubos para soporte de plancha laterales y adelante	220.40	0.95	209.28	240.79	220.00	0.90	198.58	238.32	219.40	0.95	208.23	238.69	218.70	1.05	229.64	264.08	221.80	0.95	210.71	242.32					243.04
19	Instalación y fijado de planchas laterales y delanteras.	405.60	0.90	395.024	419.80	405.80	0.90	324.234	373.34	406.60	0.90	345.461	377.45	407.40	0.90	366.824	421.97	406.70	0.95	386.46	444.43					411.36
20	Instalación de tirantes en marcos de puertas	220.50	0.50	186.24	215.82	219.50	0.50	207.58	240.31	219.40	0.50	219.40	240.31	222.50	0.50	195.48	227.49	218.70	0.50	186.24	215.82					216.49
21	Instalación de tirantes en marcos de puertas	155.40	0.80	132.24	142.97	155.80	0.80	148.01	170.21	154.40	0.80	156.49	176.78	153.20	0.85	130.22	149.75	152.70	0.85	140.93	171.69					170.63
22	Desmontaje de puertas	220.70	0.90	198.63	228.42	220.00	0.85	187.26	215.34	219.70	0.95	186.76	214.76	218.70	0.95	207.77	238.93	222.40	0.95	199.30	217.69					222.03
23	Formado de los cuatro puentes con plancha	30.50	0.80	24.16	27.78	30.70	0.85	26.10	30.01	29.20	0.85	24.32	28.54	29.20	0.85	25.74	29.20	30.20	0.95	30.59	35.19					32.02
24	Instalar jipes en las puertas para la hermización	200.90	0.90	161.45	300.67	200.80	0.90	238.60	265.42	200.40	0.80	231.52	286.25	200.60	0.80	234.00	269.10	201.30	0.90	262.17	301.50					280.39
25	Limpieza general de la estructura mastilada y lado	148.90	1.15	168.124	194.136	148.30	1.30	167.31	151.42	145.80	1.15	167.87	192.82	144.70	1.10	159.17	183.06	147.80	1.10	167.19	196.47					183.38
26	Aplicación de Sika para hermizar años	169.20	1.40	134.56	154.76	167.20	0.80	133.76	153.82	169.80	0.80	135.04	153.30	166.20	0.80	132.96	152.90	169.50	0.80	136.60	155.94					157.84
27	Verificar impermeabilización de soldadura	60.10	0.90	54.09	62.20	60.00	0.80	48.64	55.94	60.10	0.80	48.46	53.45	60.10	0.80	45.12	56.49	59.20	0.90	53.28	61.27					54.57
28	Limpieza total de la estructura para quitar todo tipo de grasa	180.60	1.15	207.69	238.84	178.60	0.90	160.74	194.85	178.40	1.15	205.16	235.93	181.60	1.10	199.76	229.72	182.00	1.15	209.99	241.49					226.17
29	Pintado con base	206.00	0.85	174.79	207.35	205.30	0.80	164.24	188.88	206.60	0.85	175.61	201.95	203.60	0.90	183.24	210.73	202.60	0.85	176.12	202.54					208.01
30	Pintado con su acabado final	204.00	0.95	194.56	223.74	203.60	0.90	183.33	210.83	206.80	0.95	195.51	224.84	206.30	0.90	186.73	213.52	202.70	0.95	192.57	221.45					218.82
31	Instalación de materiales en el interior del furgón	220.60	0.95	209.547	241.01	221.40	0.90	199.446	229.36	221.20	0.95	210.14	241.66	219.70	0.90	177.73	227.39	222.60	0.95	212.47	243.19					236.58
32	Montaje de carrocería	180.10	0.95	171.10	196.76	181.00	0.90	162.89	187.44	179.30	0.95	170.34	198.89	181.60	1.05	160.08	219.28	183.40	1.05	173.95	200.04					199.83
33	Instalación de botanillos	89.70	0.80	80.78	89.20	89.20	0.80	71.26	80.78	89.70	0.80	75.40	84.70	87.50	0.80	74.40	83.70	89.40	0.80	80.78	89.20					84.19
34	Instalación de planchas	30.20	0.80	24.14	27.78	30.70	0.85	26.10	30.01	29.20	0.85	24.32	28.54	29.20	0.85	25.74	29.20	30.20	0.95	30.59	35.19					32.18
35	Instalación de correas	80.10	0.80	72.08	82.89	80.80	0.85	86.26	99.20	86.60	1.00	88.60	101.89	82.20	0.85	78.37	90.13	90.40	0.85	85.88	98.76					94.57
36	Instalación del sistema eléctrico	280.30	0.90	252.27	290.11	280.00	0.85	238.51	274.29	281.40	0.85	239.19	275.07	282.30	0.90	268.19	308.41	279.80	0.85	277.83	277.50					284.28
37	Instalación de parachoques posterior	49.80	0.80	39.94	45.82	48.80	0.85	39.78	45.75	47.60	0.80	40.46	46.53	45.40	0.80	42.36	52.16	51.10	0.95	49.83	56.26					49.30
38	Instalación de tapizados	69.60	0.80	47.68	54.83	67.60	0.95	54.72	62.61	69.60	0.80	60.90	69.68	67.60	0.95	52.45	60.31	67.60	0.95	50.01	63.38					62.18
39	Fabricar 4 defensas laterales	145.10	0.80	116.08	133.49	144.80	0.85	137.56	158.19	147.50	1.00	145.76	167.56	143.10	0.85	121.34	139.88	146.30	0.95	138.99	159.83					151.79
40	Instalación de 4 defensas laterales	59.30	0.90	53.37	61.38	57.80	0.85	49.13	56.50	59.80	0.85	50.92	58.55	60.20	0.95	57.19	65.77	61.70	0.85	52.40	63.81					60.50
41	Inspección del producto terminado	60.10	0.80	48.08	55.29	58.10	0.85	49.39	56.79	60.80	0.85	51.68	59.43	59.50	0.90	53.55	61.58	62.10	0.95	59.00	67.84					60.10